

KAARINA KARI – KL. U. SUOMELA

OPPIKOULUN TERVEYSOPPI

YHDEKSÄS PAINOS



PORVOO • HELSINKI
WERNER SÖDERSTRÖM OSAKEYHTIÖ

*Kouluhallituksen hyväksymä
2. päivänä kesäkuuta 1933*

WERNER SÖDERSTRÖM OSAKEYHTIÖN
KIRJAPAINOSSA PORVOOSSA
1949

ALKULAUSE.

Niiden monien vuosien kuluessa, joina allekirjoittaneet ovat toimineet terveysopin opettajina normaali- ym. kouluissa sekä joutuneet tämän ohessa arvostelemaan sanotussa aineessa annettuja koe- ja harjoitustunteja, olemme havainneet, että kenties tärkeimpänä tämän aineen menestyksellisen opetuksen vaikeuttajana on ollut taroituksenmukaisen oppikirjan puute.

Ne periaatteet, joita allekirjoittaneet ovat tätä uutta oppikirjaa laatiessaan noudattaneet, ovat lyhyesti esitettyinä seuraavat.

Supistamalla anatomis-fysiologisten seikkojen esittämistä ja laajentamalla käytännöllisen terveydenhoidon selvittelyä olemme entistä paljon suuremmassa määrässä koettaneet saada opetuksen painopisteen siirretyksi viimeksimainittuun. Näin olemme menelleet sitäkin suuremmalla syyllä, kun tätä puolta kouluhallituksenkin ohjeissa nimenomaan korostetaan.

Toiseksi olemme, kouluhallituksen ja raittiusopetuskomitean viitteitä seuraten, huomattavasti laajentaneet terveysoppiin liittyvää raittiusopillista aineistoa ottamalla tässä suhteessa huomioon uusimpien tutkimuksien saavutuksia. (Yhteiskunnallinen raittiusoppi, joka kouluhallituksen lausunnon mukaan edelleenkin jäisi esitettäväksi ensimmäisellä lukioluokalla, on sen sijaan mielestämme sopivampi käsitellä eri kirjassa.¹)

Kolmanneksi olemme, juuri opetusharjoitusten ja kokeiden arvostelussa saavuttamamme kokemuksen nojalla, parhaamme mukaan koettaneet saada kirjamme opetusopillisia vaatimuksia vastaavaksi. Kouluihimme tavallisesti ilmenevää terveysopillisen havaintovälineistön puutteellisuutta silmälläpitäen olemme myös pyrkineet entistä runsaampaan ja selvempään kuvitukseen.

Vielä on pyrkimyksenämme ollut tehdä kirjamme helposti käytettäväksi niin hyvin yhden kuin kahdenkin viikkotunnin puitteissa.

¹ V. 1935 ilmestyi Kl. U. Suomalain »Oppikoulun yhteiskunnallinen raittiusoppi» (45 s.), jonka kouluhallitus on hyväksynyt tämän aineen oppikirjana käytettäväksi.

Edellisen kurssin tarpeita palvelee lähinnä kirjan suurilla kirjasi-milla painettu osa, jälkimmäisen kirja kokonaisuudessaan, siis myös petiittiteksti. Kuitenkin opettaja voi yhdenkin viikkotunnin puitteissa, mikäli katsoo aikaa riittävän, harkintansa mukaan luettaa kursoori-sesti tärkeimpinä pitämiään kohtia laajemmastakin kurssista.

Lopuksi pyydämme lausua parhaat kiitoksemme tuberkuloosi-lääkäri G ö t a T i n g v a l d i l l e ja lääketieteen tri P a u l i T u o -v i s e l l e, joista edellinen on ystävällisesti tarkastanut kirjan viimei-sen luvun ja erittäinkin tämän tuberkuloosia koskevan osan ja jälkim-mäinen teoksen raittiusoppia käsittelevät kohdat. Fysiologinen esitys liittyy lähinnä Ege—Thomsenin teokseen »Ihmisen fysiologia» mm. siitä syystä, että se kurssikirjana jo sinänsä muodostaa pohjan mei-käläisten terveysopin opettajain valmistumiselle.

Helsingissä, maaliskuussa 1933.

T e k i j ä t.

ALKULAUSE IV PAINOKSEEN.

Terveysoppimme edellisiin painoksiin on tehty ainoastaan vähäisiä korjauksia. Nyt olemme kuitenkin katsoneet välttämättö-mäksi uudistaa kirjamme jonkin verran enemmän, laajentamatta silti sen tekstiosaa. Asiakorjausten ja tarkistusten lisäksi olemme mm. tehneet lyhennyksiä siihen kurssiin, joka on tarkoitettu yhden viikkotunnin puitteissa läpikäytäväksi sekä havainnollistaneet esi-tystä entistä useammalla kuvalla. Muutamassa kohdassa on myös esitysjärjestystä jonkin verran muutettu entistä kiinteämpää asia-yhteyttä silmälläpitäen.

Helsingissä, toukokuussa 1938.

T e k i j ä t.

KAHDEKSANTEEN PAINOKSEEN

on ravintoainetaulukko otettu sellaisena kuin se on ollut VI. painok-sesta lähtien sekä lisäksi tehty joukko muutoksia uusimman lääketie-teellisen sanaston mukaisesti. Anatomisfysiologisia kohtia on edelleen jonkin verran lyhennetty.

Helsingissä, huhtikuussa 1947.

T e k i j ä t.

SISÄLLYSLUETTELO.

	Sivu
<i>Johdanto</i>	7
I. Yleiskatsaus ihmisruumiin rakenteeseen	10
II. Luusto	15
A. Luuston tehtävä ja rakenne	15
B. Luuston hoito	18
III. Lihaksisto	26
A. Lihaksiston tehtävä, rakenne ja toiminta	26
B. Ihmisruumiin tärkeimmät lihakset	30
C. Lihaksien hoito	33
IV. Yleiskatsaus aineenvaihduntaan	41
V. Veri ja verenkiertoelimet	43
A. Rakenne ja toiminta	43
B. Verenkiertoelinten hoito	52
VI. Iho	59
A. Tehtävät, rakenne ja toiminta	59
B. Ihon hoito	62
VII. Hengityselimistö	71
A. Tehtävä, rakenne ja toiminta	71
B. Hengityselimien hoito	78
VIII. Munuaiset	82
A. Tehtävä, rakenne ja toiminta	82
B. Munuaisten hoito	84
IX. Ravintoaineet ja ruoka	86
A. Ravintoaineet	86
B. Ruumiin ravintotalous	90
C. Ruoka-aineet	93
X. Ruoansulatuselimistö	99
A. Tehtävä, rakenne ja toiminta	99
B. Ruoansulatuselimistön hoito	106
XI. Nautintoaineet	115
XII. Ruumiin lämpötilous	122
A. Ruumiinlämpö	122
B. Ruumiin lämpötilous ja vaatteet	124
XIII. Asunto	129
A. Asunnon tarkoitus	129

B. Asunnon paikka	129
C. Rakennustekniset seikat	130
D. Tuuletus ja puhtaanapito	132
E. Lämmitys	136
F. Valaistus	138
<i>XIV. Aistimet</i>	<i>140</i>
A. Tuntoaistin	140
B. Hajuaistin	141
C. Makuaistin	141
D. Kuuloaistin	142
E. Näköaistin	144
<i>XV. Hermosto</i>	<i>149</i>
A. Rakenne, tehtävät ja toiminta	149
B. Hermoston hoito	155
<i>XVI. Ruumiinharjoitusten eri lajit ja niiden merkitys</i>	<i>167</i>
<i>XVII. Tarttuvat taudit</i>	<i>171</i>
A. Sairauksien aiheuttajat	171
B. Tautien ilmeneminen ja ehkäiseminen	175
C. Tuberkuloosi	179
Ravintoainetaulukko.	

JOHDANTO.

Mitä on terveys? — Useimmat meistä ovat ainakin joskus olleet sairaita. Tämä on johtunut siitä, että jonkin elimen toiminta on ollut häiriytynyt, ja tämä häiriö on meille ilmennyt epämiellyttävänä, jopa tuskallisena tunteena. Häiriön lakattua on myös tämä epämiellyttävä tunne haihtunut: terveys on palautunut.

Terveys on siis tavallaan sairauden vastakohta. Terveenä ollessamme ruumiimme jokainen jäsen ja elin on rakenteeltaan virheetön ja täyttää tarkoin sen tehtävän, minkä luonto on sille määrännyt.

Mutta hyvään terveyteen kuuluu lisäksi sellainen ruumiin ja elimistön rakenne sekä muut ominaisuudet, että niissä on ikäänkuin varastoituneena kyky menestyksellisesti läpäistä olemassaolotaistelua, minkä alaiseksi jokainen ihminen elämässään joutuu. Tätä silmällä pitäen ruumiimme tulee olla voimakas sekä säilymis- ja vastustuskykyinen suhteellisen epäedullisissakin olosuhteissa.

Terveyden merkitys. — Hyvän terveyden avulla me vältämme niitä epämiellyttäviä tuntemuksia, jotka sairaus tai huonovointisuus ruumiissamme tai mielentilassamme aiheuttaa. Lisäksi se antaa meille elämänhalua ja olemassaolon iloa. Mutta sekä yksilön että yhteisön terveydellä on myös aivan ensiarvoinen käytännöllinen merkitys. Toiselta puolen se nim. muodostaa niin hyvin yksilön kuin yhteisönkin sekä henkisen että ruumiillisen työkyvyn perustan, edistäen siten menestyksen ja hyvinvoinnin ulkonaisia mahdollisuuksia; toisaalta se vähentää niitä suuria kustannuksia, jotka muuten menevät sairaanhoitoon.

Paitsi ruumiillista ja sielullista merki-

tystä on siis terveydellä sangen huomattava taloudellinen merkitys.

Mainitse terveyttä koskevia sananlaskuja!

Terveyteen vaikuttavat tekijät. — Heikontavasti vaikuttavat terveyteen sellaiset seikat, jotka tavalla tai toisella häiritsevät elintoimintamme luonnollista säännönmukaisuutta, edistävästi taas sellaiset, jotka ovat sopusoinnussa tämän säännönmukaisuuden kanssa, sitä palvelevat ja tukevat. Valitettavasti on sivistyselämässä yhä vielä useita sellaisia varjopuolia, jotka vaikuttavat terveyteemme haitallisesti. (Luettele sellaisia!) Sen sijaan ne ihmiset, jotka elävät lähempänä luonnontilaa, noudattavat elämässään enimmäkseen luonnon lakeja ja joutuvat muutenkin suuremmassa määrässä karaisevien vaikutusten alaisiksi. He pysyvät siis yleensä terveimpinä kuin äskenmainituissa oloissa elävät kanssaihmisensä. Sivistyksen kohotessa ovat kuitenkin terveysolot viimeisten miespolvien aikana suuresti parantuneet. Todellisen kulttuurin tehtäviin kuuluukin toisaalta niiden epäkohtien vähentäminen, jotka vaikuttavat meidän terveyteemme haitallisesti, toisaalta sellaisten tekijäin ja olosuhteiden edistäminen, jotka tavalla tai toisella vaikuttavat siihen edullisesti. (Tällaisia sivistisyhteiskunnan tehtäviä ovat esim. terveyttä ja sen hoitoa koskevan tietämättömyyden poistaminen ja terveysolojen parantaminen lainsäädännön avulla.) Näistä seikoista tulee myöhemmin tarkemmin puhe.

Mitä terveysoppi on? — Terveysoppi eli tarkemmin sanoen terveydenhoito-oppi (*hygienia*), on se lääketieteen haara, joka tutkii terveytemme säilymistä ja voimistamisesta edellytyksiä. Samalla se opettaa meille niitä käytännöllisiä menettelytapoja, joiden avulla me toiselta puolen voimme karttaa terveyttämme vahingoittavia ja toiselta puolen käyttää hyväksemme sitä edistäviä seikkoja.

Kaikista muista oppiaineista terveysoppi eroaa mm. juuri käytännöllisyytensä vuoksi. Sen merkitys on ennen kaikkea siinä, missä määrin sen esittämiä sääntöjä toteutetaan käytännöllisessä elämässä. On hyvä, että koululainen osaa terveysopin läksynsä, mutta vielä parempi sekä hänelle itselleen että yhteiskunnalle olisi, että hän omaksuisi terveysopin totuudet jokapäiväiseksi elämäntavakseen.

Terveysopin eri haarat. — Sen mukaan mitä eri tarkoituseriä pidetään silmällä, terveysoppi jaetaan eri haaroihin. *Yksilöllinen terveysoppi* käsittelee yksityisihmisen terveydenhoidon edellytyksiä ja menettelytapoja, *yleinen terveysoppi* selvittelee niitä toimenpiteitä, joihin kokonaisen yhteisön — kunnan tai valtion — on ryhdyttävä kaikkien jäsentensä terveyden suojelemiseksi, ja *rotu-terveysopilla* ymmärretään sitä terveysopin haaraa, joka tutkii jälkipolvien terveyden edellytyksiä ja selostaa niitä keinoja, joilla tätä voidaan edistää.

Mainitse esimerkkejä terveysopin eri haaroihin kuuluvista toimenpiteistä!

Terveysoppia tukevat lääketieteen haarat. — Niinkuin konekin kunnossa pysyäkseen vaatii hoitoa, niin vaatii myöskin ruumis. Jokainen kuitenkin tietää, että konetta voidaan parhaiten pitää kunnossa vain siinä tapauksessa, että tunnetaan sen rakenne. Sama edellytys on myös ihmisruumiin hoidolla: voidaksemme menestyksellisesti hoitaa terveyttämme meidän tulee ainakin pääpiirteisesti tuntea ihmisruumiin rakenne ja sen eri elinten toiminta. Sitä varten täytyy terveysopilla olla »aputieteitä». Näistä aputieteistä *anatomia* tutkii ihmisruumiin ja sen eri osien rakennetta ja *fysiologia* ruumiin elinten toimintaa.

Terveysopin yhteydessä on näin ollen esitettävä myös oleellimmat kohdat sekä anatomian että fysiologian alalta.

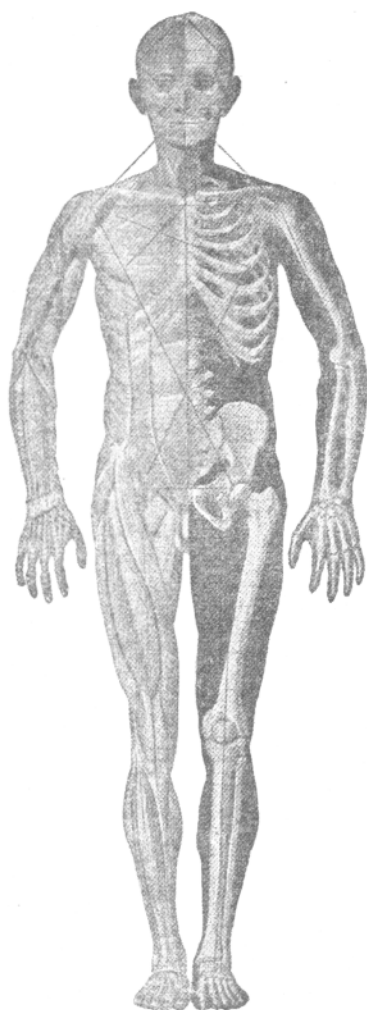
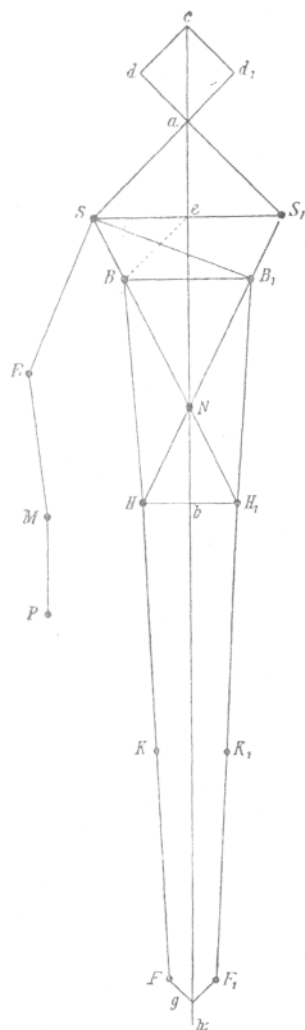
I. YLEISKATSAUS IHMISRUUMIIN RAKENTEeseen.

Ihmisruumiin yleisominaisuudet. — Heti ensi silmäyksellä huomaa ihmisruumiin kaikkein selvimmän erikoisominaisuuden: *pystyasennon*, joka jyrkemmin kuin mikään muu seikka erottaa ulkonaisessa suhteessa ihmisen eläimestä. Pystyasento on ihmisen aateluuden merkki, jonka velvoitus pitäisi aina muistaa ryhdikkäästi esiintymällä. Toinen tässä mainittava ihmisruumiin erikoisominaisuus, joka kyllä ilmenee useilla eläimilläkin, mutta joka kuitenkin ihmisessä on silmään pistävin, on *tasasuhtaisuus eli symmetria*. Tällä tarkoitetaan sitä, että jos ihmisruumis kuvitellaan halkaistuksi edestä taaksepäin kulkevalla pystysuoralla tasolla kahteen puoliskoon, niin kumpikin puolisko, paitsi että ne ovat yhtä suuret ja samanpainoiset, suhtautuvat muodoltaan toisiinsa kuin esine peilikuvaansa.

Sekä pystyasento että symmetria kuuluvat terveyden ulkonaisiin tunto-merkkeihin, sillä huomattava pysyväinen poikkeaminen niistä on useinkin *yhteydessä suuremman tai pienemmän terveyshäiriön kanssa*. (Vrt. kuvaan 1.)

Ihmisruumiin pääosat ja elimet. — Ihmisruumiissa erotetaan kolme pääosaa: *pää, vartalo ja raajat*. Päässä ja vartalossa sijaitsevat ruumiimme tärkeimmät *elimet*. Elimellä ymmärretään sellaista ruumiimme osaa, joka on tietyllä tavalla muodostunut jotakin erikoistehtävää suorittamaan.

Kudokset. — Jo koettelemalla ruumistamme havaitsemme, että se ei ole muodostunut yhtenäisestä aineksestä. Ruumista peittävä iho tuntuu toisenlaiselta kuin sen alla olevat ainekset, näistä taas toiset tuntuvat kovilta (luut), toiset pehmeiltä (rasva) ja toiset milloin kovilta, milloin pehmeiltä (lihakset jännittyneinä tai löyhittyneinä). Nämä eri ainekset ovat ruumiin eri *kudoksia*. Kukin kudoslaji on rakenteeltaan aina samanlainen ja sillä on aina sama tietty tehtävänsä. Kudosta ei



Kuva 1. Eräs kaavio ruumiin sopusuhtaisuudesta sekä luuston ja lihaksiston keskinäinen suhde. Huom.! Vrt. harpilla eri viivojen keskinäistä suhdetta (esim. $ES=SS^1$)!

kuitenkaan saa sekoittaa elimeen, sillä sama elin voi olla kokoonpantu monesta eri kudoslajista.

Ihmisruumiin kudoslajit ovat seuraavat:

1. *peitin-* eli *epiteelikudos*, joka peittää ruumiin ulkopinnan, verhoaa sen ontelojen sisäseinämät ynnä elimet sekä useimmiten muodostaa rauhaskudoksen;

2. *tukikudos*, jonka tehtävänä on antaa ruumiille tukea, suojaa ja kiinteyttä ja joka puolestaan jakautuu seuraaviin alaryhmiin: luu-, rusto-, side- ja rasvakudos;

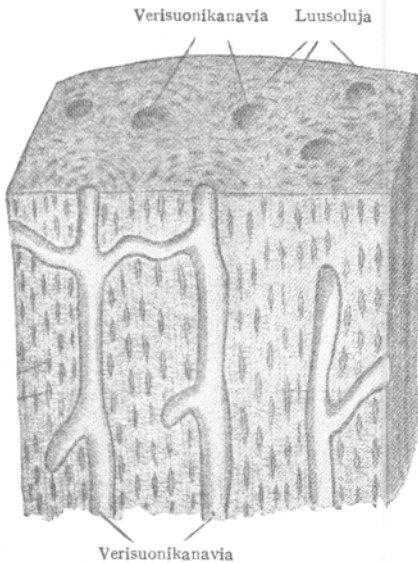
3. *lihaskudos*, jonka tehtävänä on ruumiimme liikuttaminen;

4. *hermokudos*, jonka tehtävänä on ruumiin hallinta sekä tiettyjen ärsytysten välittäminen ruumiin eri osista keskushermostoon ja päinvastoin.

Solu. — Edellä mainittiin, että kullakin kudoslajilla on eri tehtävä ja sitä silmällä pitäen yhtenäinen rakenne. Jos kudosta

tarkastelee mikroskoopilla, niin havaitsee, että tämän muodostaa ryhmä samantlaisia ja samaa tarkoitusta palvelevia soluja, minkä vuoksi kudosta sanotaan myös solukoksi. Solut ovat siis ihmisruumiin pienimmät elolliset alkutekijät. Jokainen elollinen yksilö on kerran saanut alkunsa yhdestä ainoasta solusta, ja elävätpä eräät alhaisimmalla kannalla olevat eliöt kaiken ikänsä yksisoluisina.

Solun tärkein osa on *alkuliima* eli *protoplasma*, joka on kaiken elämän perusta. Sen sisällä on pienempi, kiinteämpi



Kuva 2. Luukudosta soluineen ja soluväliaineineen.

osanen, *solutuma*, ja koko solun ympärillä on tavallisesti — ei siis aina — *soluketto*. Usein solut muodostavat ympärilleen ns. *solväliainetta*, joka tällöin yhdessä asianomaisten solujen kanssa muodostaa kudoksen. (Kuva 2.)

Elääkseen jokainen solu tarvitsee *ravintoa*, jonka ruumiin solut ottavat niitä ympäröivästä *kudosnesteestä*. Osa solun ottamasta ravinnosta hapettuu, hajaantuen yksinkertaisemmiksi aineiksi ja synnyttäen samalla *lämpöä* ja *voimaa*. Toinen osa muuttuu *alkulimaksi*, mistä johtuu, että solun kuluvat aineet korvautuvat ja solu *kasvaa*. Edullisimmin kasvaakseen solu tarvitsee määrältään ja laadultaan tiettyjä *kiihoituksia* (esim. valo-, lämpö-, liike- ym. -kiihoituksia). Saavutettuaan riittävän koon solu *lisääntyy*. Tämä tapahtuu siten, että ensin tuma, sitten *alkulima* ja *soluketto* jakautuvat kahtia, niin että syntyy kaksi uutta ns. *tytärsolua*, jotka taas vuorostaan kasvavat ja aikanaan jakautuvat samalla tavalla kuin edellisetkin. (Kuva 3.)

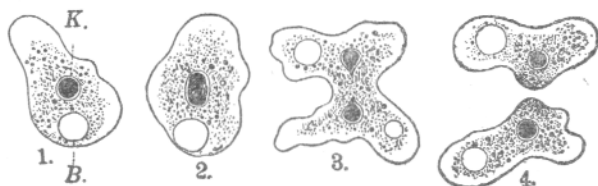
Tällä tavoin kehittyy mm. monisoluinen eläinorganismi hedelmöitymisen jälkeen yhdestä ainoasta *munasolusta*.

Jatkuvan jakautumisensa ja kehittymisensä varrella solut tässä tapauksessa erikoistuvat palvelemaan eri tarkoituksia, muodostaen siten eri kudoksia, joista ennen oli puhetta.

Yksisoluisilla eliöillä on myös usein itsenäinen *kyky liikkua* ns. *valejalkojen* avulla, mutta monisoluisissa eliöissä solun liikkumiskyky on enemmän tai vähemmän rajallinen. Ruumiissamme on suurin liikkumiskyky valkoisilla verisoluilla, jotka tämän kykynsä avulla voivat itsenäisesti siirtyä paikasta toiseen, ja lihassoluilla, jotka supistamalla voivat suuresti muuttaa muotoaan.

Ihmisruumiin kemialliset alkuaineet. — Kemiallisia alkutekijöitä, alkuaineita, on ruumiissamme koko joukko. Eniten ruumis sisältää *vetyä*, *happea*, *hiiltä* ja *typpeä*. Vähemmässä määrässä, mutta silti välttämättöminä aineina, lisäksi fosforia, rikkiä, natriumia, kaliumia, kalsiumia, magneesiumia, rautaa, klooria ja jodia.

Mikään näistä alkuaineista ei kuitenkaan esiinny ruumiissamme vapaana, vaan aina kemiallisesti yhtyneenä joihinkin muihin alku-



Kuva 3. Solun jakautuminen.

aineksiin. Tällä tavoin yhtyneinä ne muodostavat joko palamatomia *epäorgaanisia* tai palamiskykyisiä *orgaanisia* yhdistyksiä. Edellisiä ovat vesi, suolat sekä hapot ja emäkset (lipeät); jälkimmäiset, joiden yhtenä aineosana on hiili, voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: *hiilihydraatteihin*, *rasvoihin* ja *valkuaisaineisiin*, joista tarkemmin puhutaan ravintoaineiden yhteydessä.

Edellämainituista alkuaineista sekä näiden erilaisista kemiallisista yhdistyksistä ovat ruumiimmerakennusainekset ja nesteet muodostuneet.

Ruumiin tärkeimmät elimistöt. — Eri tarkoituspieriä varten ihmisruumiissa on olemassa suuri määrä erilaisia elimiä. Tavallisesti muutamat elimet yhdessä muodostavat elinryhmän eli elimistön, jonka kaikki eri elimet toisiaan täydentäen suorittavat jonkin suuremman toiminnan (esim. aineenvaihdon) määrättyjä erikoistehtäviä. Ruumiimme elimistöt ovat seuraavat: 1) *liikuntaelimistö* (luusto ja nivelistö sekä lihaksisto), 2) *aineenvaihduntaelimistö* (verenkierto-, hengitys-, ruoansulatus- ja erityselimet), 3) *sisäeriterauhaset*, 4) *aistimet*, 5) *hermosto* ja 6) *sukuelimistö*.

Seuraavassa käsitellään tarkemmin eri elinryhmien rakennetta ja toimintaa sekä ennen kaikkea niiden hoitoa.

II. LUUSTO.

A. Luuston tehtävä ja rakenne.

Luuston tehtävänä on:

1) *tukea ruumista ja antaa sille sen perusmuodot*, 2) *suojata ruumiin arimpia elimiä*, 3) *yhteistoiminnassa lihaksien kanssa liikuttaa ruumista ja* 4) *luoda ytimissään uusia verisoluja.*

Luiden koko ja muoto. — Äskenmainittujen kolmen ensimmäisen tehtävänsä mukaisesti luut ovat sopeutuneet sekä kokonsa että muotonsa puolesta. Ruumista tukemaan tarvitaan yleensä voimakkaita luita, minkä vuoksi nämä niissä kohdissa, jotka ovat enimmäin painorasituksille alttiita, ovat lyhyitä ja vankkoja. Voidakseen suojata arimpia elimiä luiden taas tulee olla leveitä, ja kyetäkseen hyvin liikuttamaan ruumista niiden yleensä on oltava pitkiä. Näin saamme kolme luuryhmää: 1) *lyhyet luut* (esim. nilkka- ja rannehuut sekä nikamat), 2) *leveät luut* (esim. pääkopan luut, rintalasta ja lantion luut) ja 3) *pitkät luut* raajoissa.

Luun rakenne. — Myöskin rakenteeltaan luut ovat sopeutuneet edellämäinittuihin tehtäviin. Jos luu halkaistaan, niin huomataan siinä kaksi eri kerrosta, joiden välinen raja ei kuitenkaan aina ole aivan selvä: *tiivis ja kova pintakerros eli tiivis luu* sekä *hohkainen sisäkerros eli luuhohka*. Erikoisen paksuna ja kovana pintakerros muodostaa suurimmalta osaltaan luiden putkiosan. Luuhohkaa on sen sijaan enemmän luiden päissä, missä sen »säikeet» kulkevat eri suuntiin vastustaakseen eri tahoilta tulevaa räsytystä. (Kuva 4.)

Pitkien luiden putkessa ja myös luuhohkassa on *luunydintä*, luukudoksessa *verisuonikanavia* ja luun pinnalla ohut *luunkalvo*, jossa niin ikään on verisuonia ja josta luun paksuuden kasvu riippuu. Näiden välityksellä luu saa ravintonsa, minkä ohessa *luunytimessä* syntyvät *punaiset verisolut* sekä *valkoisista*. Lisäksi on kasvuiällä lähellä pitkien luiden päitä

jonka tehtävänä on ylläpitää nivelen luistavuutta. Ja lopuksi tukevat vielä nivelpussia nivelen yli kulkevat *nivelsiteet*. (Kuva 5.)

Lihasten liittyminen luihin. — Lihakset kiinnittyvät luihin jänteiden välityksellä. Näiden luissa oleviin kiinnityskohtiin on kehittynyt harjanteita, kyhmyjä, särmiä, kärkiä tai epäsäännöllisiä rosoisuuksia, jotka muodostuvat sitä selvemmiksi, mitä voimakkaampia lihakset ovat. Niinpä tässä suhteessa on havaittavissa selvä ero miehen ja naisen luuston välillä, edellisessä kun mainitut kiinnityskohdat ovat paljon huomattavammat kuin jälkimmäisessä.

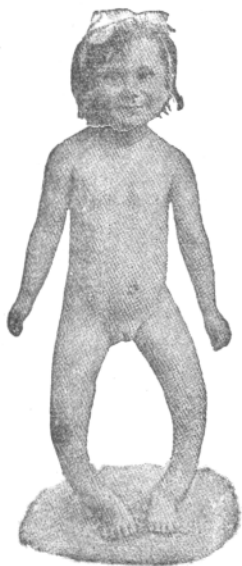
Luuston pääosat ja yksityiset luut. — Ihmisen luusto jakautuu kolmeen pääosaan: *pään, vartalon ja raajojen luihin*. Jo luonnonhistoriasta tiedämme, että koko luuranko on muodostunut paristasadasta eri luusta, ja tunnemme niistä suurimman osan myös nimeiltään. Kuva 6 osoittaa kaikki ruumiimme tärkeimmät luut. (Mitkä ne ovat?)

B. Luuston hoito.

Luustovikojen syyt. — Luustoviat voivat johtua joko *sisäisistä*, tautiin perustuvista, tai *ulkonaisista*, jatkuvaan väkivaltaan perustuvista syistä.

Sisäisistä syistä johtuvat viat. — Yleisin näistä vioista on *riisi-* eli *englannintaudin* aiheuttama luuston kovuuden väheneminen. Tästä johtuu vuorostaan luiden kasvun hidastuminen, niiden surkastuminen, vääristyminen ja muu epämuodostuneisuus (väävät sääret ja selkäranka, esiinpistävä rintakehä, ahdas lantio yms.). (Kuva 7.)

Riisitaudin tavallisimpia syitä ovat lapsen ensimmäisinä ikävuosina ilmenneet *ra-vintohäiriöt*. Jos lapsi ensimmäisinä elinkautensa aikana ei saa sille luonnostaan kuuluvaa ravintoa, äidinmaitoa, eikä myöhemmin riittävästi maitoa, voita sekä hedelmä-, juurikas-



Kuva 7. Lapsi, jonka sääريلuut ovat riisitaudin vääristämät.

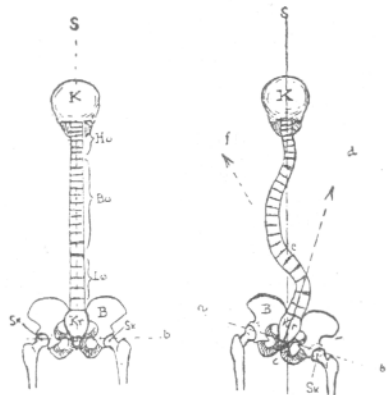
ja vihannesruokia, niin sen ruumis ei saa kylliksi kalkkisuoloja ja erästä vitamiinilajia, D-vitamiinia (ks. lukua IX), jotka ovat tärkeitä luuaineen muodostumiselle. Niiden puutteessa luiden kivennäisaineet eivät pääse lisääntymään säännöllisessä määrässä, ja luu käy niin ollen pehmeäksi, antaen perään siihen kohdistuvalle rasitukselle: jalat vääristyvät, selkäranka köyristyy jne.

Riisitautia, jonka seurauksena on myös yleinen taudin vastustuskyvyn heikontuminen, voidaan siis parhaiten ehkäistä antamalla lapselle tarkoituksenmukaista ravintoa. Riisitaudin vastustajana sekä muutenkin heikontuneen ruumiin voimistajana on myös kalan maksaöljy erittäin tehokasta. Raitis ilma, auringon valo sekä ihon ja ympäristön puhtaana-pito ovat niin ikään välttämättömiä riisitautia vastustettaessa.

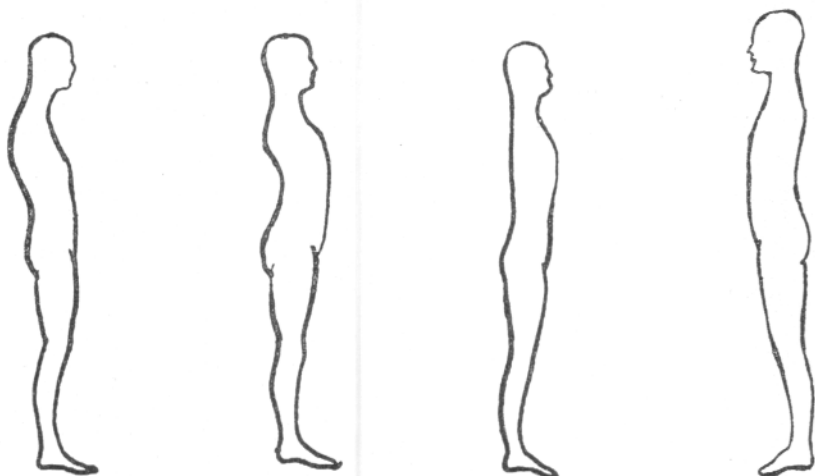
Luustoa vahingoittavista tekijöistä on vielä erityisesti mainittava *tuberkuloosi*, joka voi aiheuttaa pahoja luu- ja niveltulehduksia (esim. kyttyräselän). Tuberkuloosin ennakkovastustaminen vaatii yleensä myös raitista ilmaa, auringon valoa ja puhtautta, riittävää, voimakasta ravintoa sekä ruumiinliikuntaa.

Ulkonaisista syistä johtuvat viat: ryhtivirheet. — Kasvuaikaan luut ovat erittäin herkkiä sekä edullisille että vahingollisille vaikutteille. Vaikkapa itse luukudoksessa ei olisikaan vikaa, niin siihen ajan mittaan kohdistuva liikaräätös muuttaa vähitellen sen muotoa virheelliseen suuntaan. Niin käy usein selkärangan, jossa tästä syystä ja etenkin perinnöllisten taipumusten myötävaikutuksesta saattaa esiintyä monenlaisia ns. **ryhtivikoja**.

Normaali selkäranka on takaapäin katsottaessa aivan suoraa ja sivultapäin katsottuna



Kuva 8. Normaali selkä (takaa-päin) ja kakoisskolioosi.



Kuva 9.

a. Kyröselkä. b. Notkoselkä. c. Lautaselkä. d. Normaaliselkä.

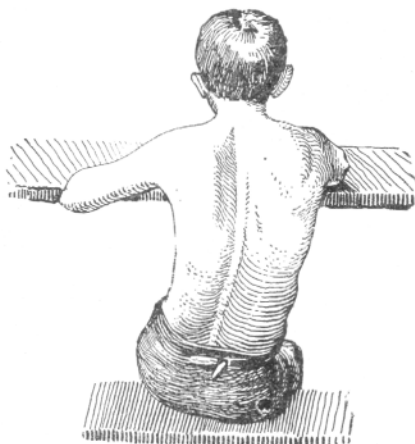
se muodostaa loivasti kaksinkertaisen S:n muotoisen kuvion. Niitä ryhtivikoja, jotka näkyvät takaapäin, sanotaan selkärangan vinouksiksi eli skoliooseiksi, kun taas niitä, joita voidaan todeta sivultapäin, voidaan nimittää selkärangan profiilivioiksi. Edellisessä tapauksessa selkäranka voi eri kohdistaan olla vino jommallekummalle tai S:n muotoisesti kummallekin puolelle. Profiiliviat ovat joko *köröselkä* (selkärangan yläosassa liian suuri mutka taaksepäin), *notkoselkä* (lanneosassa mutka eteenpäin) taikka yhdistetty *körö- ja notkoselkä* (molemmat edellämainitut mutkat), voipa vielä olla *suora* eli *lautaselkäkin* (selkäranka aivan suora). (Kuvat 8 ja 9.)

Ryhtivikojen seuraukset. — Ryhtiviat ovat rumia, mutta pahimmissa tapauksissa ne vaikuttavat häiritsevästi *sisäelintenkin toimintoihin*. Etenkin *köröselkä*, johon liittyy sisäänpainunut rintakehä, on usein keuhkoheikkouksien merkinä, kun taas *notkoselkä* vaikeuttaa vatsa- ja lantioelinten toimintaa ja suuri skolioosi sydämen ja keuhkojen työtä vetämällä rintakehän vinoon.

Ryhtivikojen syyt. — Sekä skolioosit että selkärangan profiiliviat johtuvat enimmäkseen virheellisestä asen-



1



2

Kuva 10. *Selkärangan vinouden muodostuminen*: 1. lapselle, jota alinomaa kannetaan samalla käsivarrella, jolloin lapsi aina nojautuu kupeellaan kantajaansa vastaan; 2. pojalle, joka lukiessaan ja kirjoittaessaan istuu väärässä asennossa.

n o s t a, joka voi ilmetä yhtä hyvin maatessa, seistessä, istuessa kuin jopa käydessäkin virheellisesti.

M a a t e s s a on virheellisen asennon syynä useimmiten liian korkea pie-lus. Selällä maatessa se edistää köyryselkäisyyden, kupeella maatessa niskaskolioosin ja vatsalla maaten notkoselkäisyyden muodostumista. S e i s o m a s e n t o saattaa aiheuttaa skolioosin silloin, kun ihminen syystä tai toisesta tulee jatkuvasti seisseksi enemmän toisella kuin toisella jalallaan (esim. sotilaallinen lepoasento vasen jalka aina etuviistossa). Tavallisimpana ryhtivikojen syynä on kuitenkin epäedullinen i s t u m a s e n t o (kuva 10;2). Liian korkea istuin pöytään verrattuna tai sen kovin suuri etäisyys viimeksimainitusta pakottaa istujan liiaksi etukumaraan ja siten kehittymään köyryselkäiseksi. Istuminen pulpetissa, vartalo kiertyneenä jompaankumpaan suuntaan, väärä ja aina samalla kädellä tapahtuva viittaaminen, nousu aina samalle puolelle seisomaan ja — kuten tavallista — pidellen pulpetin kannesta kiinni, edistävät selkärangan vinouksien muodostumista. Samoin voi lapsi helposti saada skolioosin, jos hoitaja kantaa sitä enimmäkseen samalla käsivarrellaan (kuva 10;1). K ä y d e s s ä voi selkärankaan vaikuttaa turmiollisesti se, että tällöin aina kannetaan taakkaa samalla puolella (kirjeiden ja sanomalehtien kantajat), jolloin taakka aikaa myöten pai-



Kuva 11. Kantamisesta muodostuvia ryhtivikoja.

naa selkärangan vinoksi. Yleensä monet ammatit ovat sellaisia, että ne pakottavat harjoittajansa jatkuvasti istumaan, seisomaan tai kävelemään (kuva 11) tiettyssä epäedullisessa asennossa, synnyttäen, varsinkin jos tätä harjoitetaan jo nuoresta iästä asti, pysyviä ryhtivikoja.

Ryhtivikojen vastustaminen ja korjaaminen. — Ensimmäinen ja tärkein tehtävä ryhtivikojen vastustamisessa on siis ryhtiä pilaavien olosuhteiden ja tottumusten karttaminen. Maatessa on käytettävä matalaa pielusta (pikkulapsia makuutetaan nykyään aivan ilman pielusta). Epäterveellistä on myös kippurassa makaaminen, etenkin hupussa peiton alla. Seistessä on vältettävä lepäämistä aina samalla jalalla (pieni vapaa haara-asento on lepoasennoksi terveellisin); istuttaessa on aina pidettävä huoli siitä, että pulpetti tässä suhteessa vastaa terveyden vaatimuksia ja että ennen kaikkea pulpetissa istutaan kunnollisesti, vartalo kohtalaisen pystyssä sekä suuntautuen suoraan eteenpäin ja selkä lähellä istuimen selustaa (kuva 12). Pulpetista on totuttaudut-



Kuva 12.

Virheellinen
kirjoitusasento.

Oikea
kirjoitusasento.

tava nousemaan pystyyn kummallekin puolelle, tai, ellei tähän ole mahdollisuuksia, on istumajärjestystä lukukausittain muutettava, mikä on myöskin välttämätöntä kiertoasennossa-istumisen aikaansaamien vaurioiden ehkäisemiseksi. Taakkaa on kannettava tasa-puolisesti kummallakin puolella. Mainittakoon, että taakan kantaminen pään päällä, kuten eräissä etelämaissa on tapana, pakottaa selkärangan suoristautumaan parempaan asentoon, joten tämä on erinomainen ryhdin parannuskeino. (Kuva 13).

Mutta jotta selkäranka pysyisi luonnollisessa asennossaan, on sitä ennen kaikkea harjoitettava. Tärkein harjoituskeino on ryhdikäs esiintyminen, johon on aina pyrittävä ja joka ruumiillisen kunnon lisäksi yleensä ilmaisee myöskin henkistä tarmoa. Toisen erinomaisen selkärangan harjoituskeinon muodostavat kaikki *vartaloliikkeet* (taivutukset eteen-, taakse- ja sivullepäin, kierrot ja pyöritykset), joita jokainen voi kotonaankin harjoittaa. Vartaloliikkeet nim. vahvistavat vartalon lihaksia, ja nämä vuorostaan antavat selkärangalle hyvän tuen vääristymisiä vastaan. Seuraavassa esitetään muutamia liikeryhmiä ryhtivikojen ensi oireiden poistamiseksi:

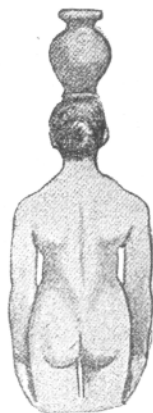
1) *Selkärangan vinouksia vastaan*: vartalon kierrot ja sivulletaivutukset (etupäässä mutkan vastakkaiselle puolelle).

2) *Köyryselkäisyyttä vastaan*: käten heilutus ylös ja nykäykset sivulle-taakse; vartalon taivutus taaksepäin selkärangan rintaosassa ja varsinkin vatsallamaatessa (lannerangassa suoritettuna se helposti kehittää notkoselkäisyyttä).

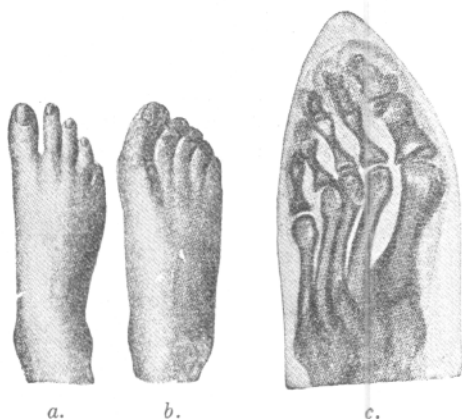
3) *Notkoselkäisyyttä vastaan*: vartalon voimakas taivutus eteenpäin, varsinkin oikoistunnasta (nenä polvien väliin!), vatsalihaksien vahvistaminen (esim. selällä maaten tai oiko-riipunnassa sääarten nosto eteen-ylös).

4) *Kaikkia ryhtivikoja vastaan*: tietoinen itsensä venyttäminen seisten, taakan kantaminen pään päällä (kuva 13), selkärangan ojentaminen pitkin ovenpieltä, riippuminen käsistä, kliepeäminen, ryömiminen, ryhdikäs soutaminen sekä selällämakuu, koko selkäranka lattiassa kiinni.

Suurempien ryhtivikojen korjaaminen vaatii jo ammattitaitoa, ja se on siis jätettävä lääkärin tai lääkitysvoimistelijain huoleksi.



Kuva 13. Taakan kantaminen pään päällä parantaa ryhtiä.



Kuva 14. *a* jalan luonnollinen muoto; *b* suippokärkisen kengän puristama jalka; *c* röntgenkuva samasta.

Nivelien hoito. — Nivel jäykistyy, jos sitä pidetään pitkän aikaa liikkumattomana, esim. lastoissa. Jos taas niveltä kyllä liikutellaan, mutta ei koko liikeratansa rajoissa, niin se jäykistyy osittain eikä aikaa myöten kykenekään koko laajuudessaan liikkumaan. (Käsityöläisten jäykät hartianivelet, ojan-kaivajan polvet yms.)

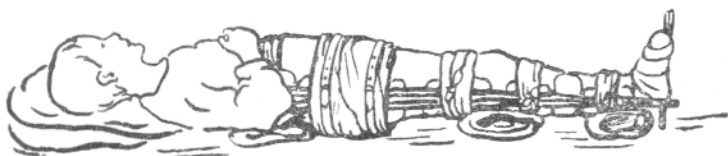
Nivelen liikkumakunnon säilyttämiseksi sitä on siis ahkerasti, mieluummin joka päivä harjoitettava liikuttamalla sitä perinpohjaisesti liikeratansa

kaikkien mahdollisuuksien puitteissa.

Jo alullepäässyttä niveljäykkyyttä, ellei se ole jostakin taudista johtunutta, on yritettävä voittaa vaikkapa lievällä väkivallallakin ja pelästymättä siitä ehkä johtuvaa pientä kivunkin tunnetta. Suurempien niveljäykkyyksien poistaminen on sen sijaan jätettävä hierojien ja lääkitysvoimistelijain tehtäväksi.

Vaatteet ja jalkineet. — Väliin pakotetaan eräät ruumiinosat väärin asentoihin myöskin sopimattomilla vaatteilla tai jalkineilla, mistä on seurauksena mm. alempien kylkiluiden sisäänpäin taipuminen, varpaiden vääntyminen ja puristuminen toistensa alle sekä ns. liikavarpaat ja vaivaisenkänsät (kuva 14). Tästä asiasta puhutaan tarkemmin luvussa XII.

Tapaturmat. *Nivelnyrjähdysen*, joka johtuu nivelpussin tai nivelsiteiden osittaisesta revähtymisestä, tuntee siitä, että nivel ei sen johdosta menetä tavallista muotoaan ja sitä voi edelleen myös liikuttaa. Nivel sidotaan nopeasti kylmään veteen kastetulla ja sitten väännettyä kääreellä, mikä estää liiallisen turvottumisen. Jos nivel on kovin arka, vaihdetaan kääre aluksi verraten usein ja loukkaantunut kohta pannaan yöksi märkään lämmittävään kääreeseen (s.o. kylmään veteen kostutettu kääre kiedotaan nivelen ympäri, kääreen yli asetetaan vahakangas tai voipaperi ja päällimmäiseksi pannaan paksubho lämmittävä vaate). Lievissä

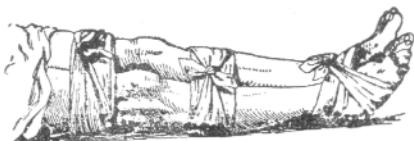


Kuva 15. Reisiluun murtuman hätäsidos.

tapauksissa voidaan nyrjähtynyttä niveltä ruveta varovasti hieromaan jo seuraavana päivänä, pahemmissa tapauksissa vasta myöhemmin. Pahemat nyrjähdykset on aina tarkastutettava lääkrillä, sillä joskus niihin voi liittyä pieniä luunmurtumiakin. Yleensä vaihtolämpöiset kylvyt (vuoroin kylmässä ja lämpimässä vedessä pitäminen) edistävät nivelen parantumista.

Luunmurtuman sekä nivelen sijoillaanmenon tuntee tavallisesti siitä, että asianomainen luu tai nivel muuttaa muotonsa luonnottoman näköiseksi eikä loukkaantunut voi sitä ensinkään liikuttaa. Ulkonaisen eron huomaa aina parhaiten, kun paljastaa vastaavan terveen luun tai nivelen ja vertaa loukkaantunutta siihen. Mutta usein esiintyy myöskin sellaisia epäselviä tapauksia, että ne parhaiten ovat todettavissa röntgensäteillä.

Nivelen tai luun paikoilleen sovittelu on ehdottomasti jätettävä lääkärin hoidoksi. Ellei lääkäriä heti ole käsillä, ei maallikolla tässä tapauksessa ole muuta tehtävää kuin sopivia tilapäisiä lastoja ja tukia käyttäen sitoa loukkaantunut kohta liikkumattomaksi

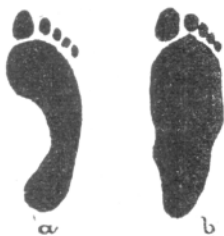


Kuva 16. Terve jalka taittuneen jalan tukena.

(kuvat 15—16) ja kuljettaa loukkaantunut lääkärin hoitoon.

Latuskajalka (kuva 17) voi olla synnynnäinen (mm. rotuominaisuus!) tai saattaa se johtua loukkaantumisesta, halvauksesta tai jalkaholvin liikakuormituksesta. On laskettu että n. 90 % kaikista latuskajalkaisista on saanut vikansa viimeksimainitusta syystä. Latuskajalkaisen käynti on kömpelöä, rasittavaa, vieläpä tuskallistakin, heidän marssikykynsä — esim. sotaväessä — on heikko.

Latuskajalan muodostumisen estämiseksi on siis kartettava jalkaholvin liikakuormitusta, esim. liian painavien taakkojen kantamista etenkin kasvuiässä. Jos latuskajalka on jo päässyt muodostumaan, voidaan sitä ainakin jonkin verran parantaa terve- ja sairassuomistella sekä erikoisia jalkatukia käyttämällä.



Kuva 17. Normaalin ja latuskajalan jälki.

III. LIHAKSISTO.

A. Lihaksiston tehtävät, rakenne ja toiminta.

Lihaksien tehtävät. — Lihaksien päätehtävänä on yhdessä luiden kanssa toimia *liikuntaelimistönämme*. Massaltaan suurin osa lihaksistamme saa liikkeen aikaan luiden välityksellä, joihin ne kiinnittyvät ennenmainitulla tavalla. Mutta näiden lisäksi on ruumiissamme vielä suuri määrä lihaksia, jotka suorittavat liikkeitä ilman luiden apua, ne kun joko kiinnittyvät pehmeihin kudoksiin, esim. ihoon, tai muodostavat osia sisälmyksistämme, liikuttaen näitä.

Kaikkien lihaksien toisena yleistehtävänä on *lämmön muodostaminen*. Tätä syntyy kyllä ruumiimme muissakin kudoksissa, mutta enimmäkseen lihaksissa ja näissäkin sitä enemmän, mitä voimakkaammassa työssä ne ovat.

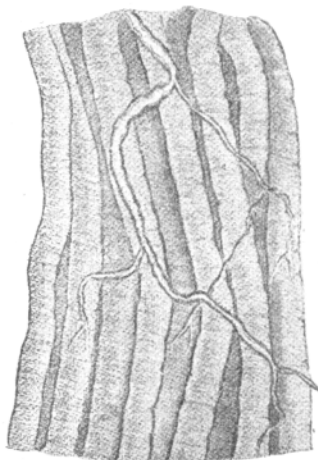
Näiden päätehtäviensä ohessa monet lihakset ja lihasryhmät tukevat niveliä ja suojaavat sisuselimiä.

Lihaksien suhde tahtoon. — Osa lihaksistoamme on tahdostamme riippuvainen, toinen osa niistä riippumaton. Edellisen ryhmän lihaksia sanotaan myös *luustolihaksiksi*, vaikka siihen kuuluvat mm. myös (esim. ilmehtimiseen tarvittavat) ihoa liikuttavat lihakset. Jos näitä luusto- ja iholihaksia tarkastetaan mikroskoopilla, huomataan, että niiden säikeet näyttävät poikkijuovalsilta, minkä vuoksi niitä sanotaan myös *juovaisiksi lihaksiksi*. Sen sijaan tahdosta riippumattomat sisuselinten lihakset näyttävät mikroskoopissa yhtenäisiltä eli sileiltä, minkä vuoksi niitä nimitetään myös juovattomiksi eli *juovatomiksi lihaksiksi*. Poikkeuksen muodostaa kuitenkin *sydänlihas*,

jonka syyt ovat myös poikkijuovaisia, vaikka tämä lihas on tahdosta riippumaton.

(Sydänlihaksen ja sileitten lihaksien rakennetta ja toimintaa käsitellään myöhemmin asianomaisten sisäelinten yhteydessä.)

Luustolihaksien rakenne. — Tunnustellessamme esim. hauislihastrastamme huomaamme, että se voi lyhetä, käyden samalla paksummaksi ja kovemmaksi, ja taas oheten ja pehmeten herpaantua entiseen lepoasentoonsa. Tämä lihaksen liikkuva osa on sen *runko*. Rungon kummassakin päässä tunnemme vielä luihin liittyvän jänteen (hauislihaksen yläpäässä näitä todellisuudessa on kaksikin). Sitä lihaksen jännettä, joka on lähinnä ruumiin keskiviivaa tai keskipistettä, sanotaan *alkujänteeksi* ja sitä, joka on etäämpänä, *kiinnitysjänteeksi*. Pitkät jänteet kulkevat *jännetupeissa*, ja erityiset *limasäkit* estävät niitä hankautumasta välittömästi luita vastaan.

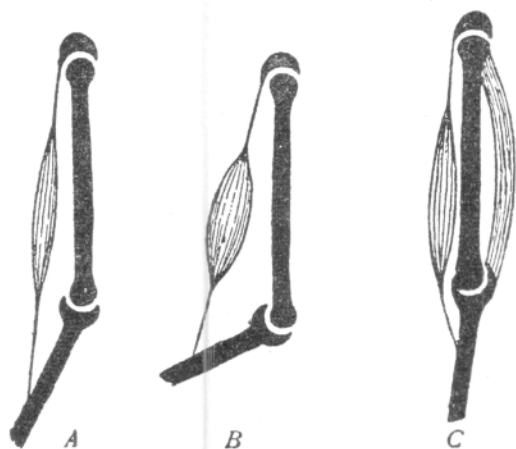


Kuva 18. Kimppu poikkijuovaisia lihassyitä.

Raajojen lihakset ovat yleensä muodoltaan *sukkulamaisia*. Mutta lisäksi on olemassa myös *levymäisiä*, *rengasmaisia* ja muodoltaan *epäsäännöllisiä* lihaksia.

Luustolihaksien toiminta. — Kun lihassyyt supistuvat, niin ne käyvät lyhyemmiksi ja paksummiksi. Lihaksen kaikkien säikeiden tai suurimman osan niistä supistuessa koko lihaksen käy samoin. Sen kiinnitysjänne tulee lähemmäksi alkujännettä ja kun luurankolihas kulkee joko yhden tai useamman nivelen yli, vetää se asianomaiset luut vipuina lähemmäksi toisiaan (kuva 19 A ja B).

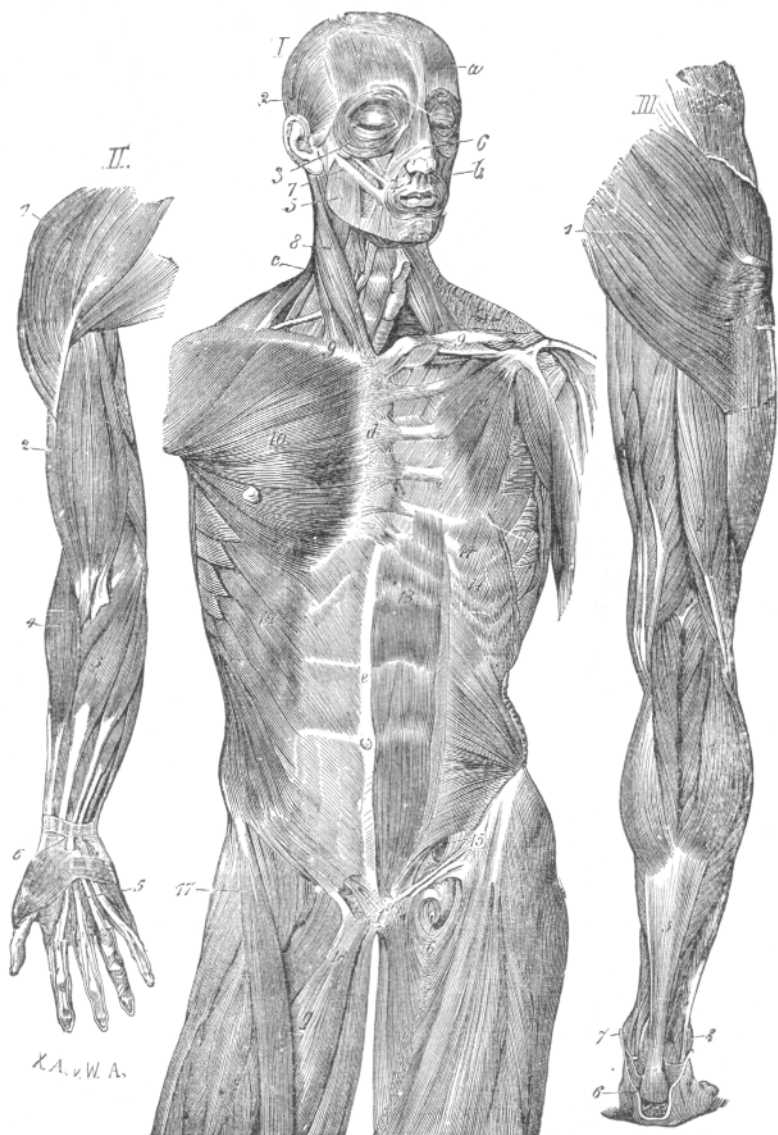
Ruumiimme liikkeet voidaan jakaa *aktiivisiin* ja *passiivisiin*. Aktiivisilla ymmärretään sellaisia liikkeitä, jotka tapahtuvat *tahtomme määräyksestä*, ja passiivisilla taas sellaisia, jotka tapahtuvat jonkin



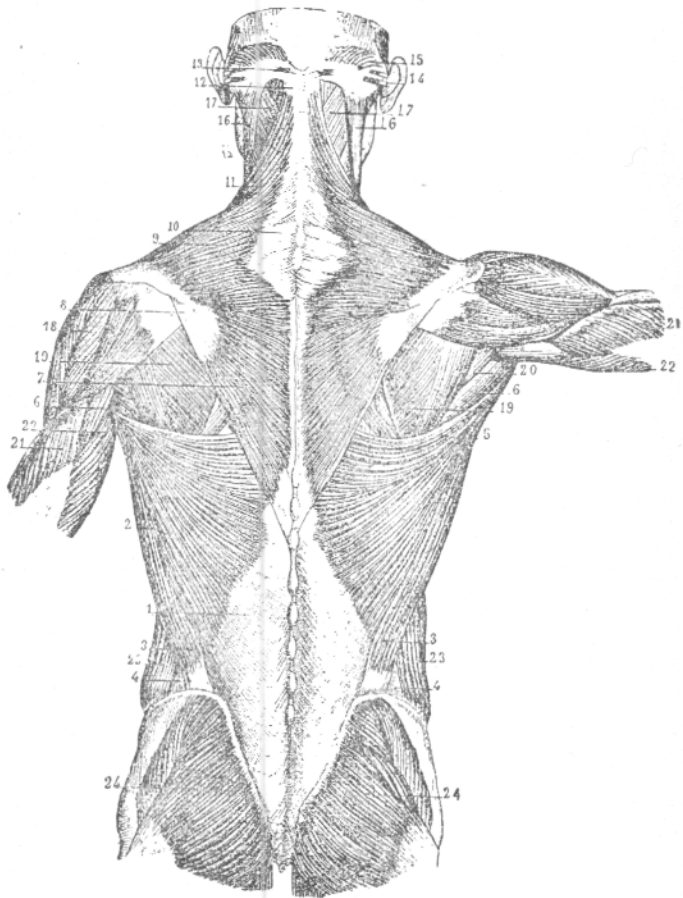
Kuva 19. Lihäs levossa (A) ja työssä (B).
Antagonistilihakset (C).

ulkonaisen voiman vaikutuksesta. (Mainitse tai näytä esimerkkejä!) Aktiivisesti lihas saattaa toimia seuraavin tavoin: supistuvasti, pysyvästi tai sitten vastustaen peräänantavasti. Jos esim. nostamme kädellämme taakkaa, niin hauislihas työskentelee supistuen. Jos pysähdytämme saman liikkeen esim. puolitiehen ja pidämme taakkaa paikallaan, hauislihas toimii pysyvästi, ja jos taas annamme taakan hitaasti laskeutua kyynärnivelen ojentuessa, niin mainittu lihas työskentelee maan vetovoimaan nähden vastustaen peräänantavasti.

Luustolihasien ryhmittely. — Erilaisesta nivelrakenteesta ja lihaksen suhteesta siihen tai lihaksen omasta rakenteesta johtuu, että eri lihaksien supistumisesta on erilaisia seurauksia. Tämän mukaan voidaan lihakset jakaa seuraaviin ryhmiin: *koukistajiin* ja *ojentajiin*, *lähentäjiin* ja *loitontajiin*, *kurojiin* ja *avaajiin*, *ulos-* ja *sisäänpäinkiertäjiin*. (Osoita kuvista ja omasta ruumiistasi nämä eri ryhmät!) Tästä huomaamme mm. sen, että jokaisella lihasryhmällä on vastaryhmänsä ja eri lihaksilla vastalihasensa, jotka saavat aikaan päinvastaisen liikkeen ja joita tästä syystä sanotaan *antagonisti*-(vastustaja)-*lihaksiksi* (kuva 19 C).



Kuva 20. Ihmisruumiin tärkeimmät lihakset. I, edestä katsottuna; II, yläraajan lihakset, edestä katsottuna. III, alaraajan lihakset, takaa katsottuna. I. 5) ulompi puremalihakset, 8) nyökkääjälihas, 10) iso rintalihas, 10, a) iso sahalihakset, 12—14 vatsalihasia, II 1) kolmikulmainen hartialihas, 2) hauraslihas, 3) ranteen ja sormien koukistajalihasia, 4) samojen ojentajalihasia. III 1) iso pakaralihas, 2—3) polvinivelen koukistajia, 4) pohjelihas, 5) kinnerjänne.



Kuva 21. *Päällimmäiset selkälihakset.* 1, 2, 3, 5 leveä selkälihas; 7—12 epä-käselihas; 18 hartialihäs; 21—22 kolmipäinen olkalihas; 23 ulompi vino vatsa-lihas; 24 iso pakaralihas.

B. Ihmisruumiin tärkeimmät lihakset.

Ruumiinosien mukaan ihmisruumiin lihakset jakautuvat 1) *pään ja kaulan*, 2) *vartalon* ja 3) *raajojen lihaksiin*. Lihaksia on ruu-miissamme paljon enemmän kuin luita (noin 700), joten tässä voi

tulla kysymykseen ainoastaan muutamien tärkeimpien yksityisten lihaksien ja eräiden pääryhmien esittäminen.

Tärkeimpien lihaksien asema selviää kuvista 20—21, ja tarkastelemalla lihassäikeiden suuntaa sekä käsin tunnustelemalla lihaksia, esim. voimistelijan ruumiissa, pääsee parhaiten selville siitä, mitkä lihakset toimivat minkin liikkeen aikana.

Pään lihaksista ovat tärkeimmät *puremalihakset*. Kaulan ja niskan lihaksia on koko joukko. Niiden toiminnasta pääsee parhaiten selville taivuttelemalla päätä eri suuntiin ja pitämällä samalla toisella kädellä vastaan. Asianomaisella puolella lihakset silloin jännittyvät selvästi tuntuviksi. Pään kääntö on mahdollinen siitä syystä, että muutamat kaula- ja niskalihakset kulkevat vinoisti ja siten lyhetessään aikaansaavat kaulanikamien ja pään kääntymisen.

Vartalon lihakset voidaan jakaa kahteen suureen ryhmään, joista toisen muodostavat *rinta- ja vatsalihakset*, toisen *selkälihakset*. Ison rintalihaksen (ks. kuvaa 20) supistumisen tuntee kainalokuopan etuseinämässä, etenkin viettäessä sivullenostettua käsivartta eteenpäin. Ison rintalihaksen alapuolella näkyvät kylkiluihin kiinnittyvän ison sahalihaksen hampaat. Kun sen lähtökohta on lapaluussa, niin se siis vetää lapaluuta tiukemmalle rintakehää vastaan ja kääntää samalla, käsivartta ylösnostettaessa, lapaluun kärkeä ulospäin. Rinta- ja vatsaontelon välissä on poikittain kulkeva *pallea*, josta tarkemmin puhutaan hengityselinten yhteydessä. Vatsalihaksista kulkevat toiset pystysuoraan, toiset vinoisti ja kolmannet vaakasuoraan vatsaontelon ympäri. Vaikka kaikki vatsalihakset yleensä työskentelevät yhdessä, niin *suorien vatsalihaksien* erikoistehtävänä on vartalon taivuttaminen eteenpäin (mm. selällämäkuulta istualle), *vinojen* vartalon kiertäminen ja taivuttaminen sivulle sekä *vaakasuurien eli poikittaisten* vatsaontelon kokoonpusertaminen.

Vartalon selkäpuolella on suuri joukko *selkälihaksia*, jotka sijaitsevat useana päällekkäin olevana kerroksena. Pintakerroksessa ovat selkälihakset vetävät yleensä lapaluita ja niiden mukana hartioita taakse- ja alaspäin sekä ojentavat selkärankaa. Kun kaikkien näiden liikkeiden summa on tunnusomainen hyvälle ryhdille, niin näitä lihaksia sanotaan myös *ryhtilihaks-*

siksi. Huomattavin niistä on *epäkäslihas*, joka ennen kaikkea vetää lapaluita taaksepäin, *leveä selkälihas*, joka ennen muuta vetää eteen nostettua käsivartta taaksepäin, sekä *ristilu-selkälihas*, joka monista lihaksista muodostuneena kulkee paksuna lihaskimppuna selän keskiviivan kahden puolen ja ojentaa selkää sekä taivuttaa sitä taakse. Alimmassa kerroksessa kulkee pieniä lihaksia vinosti, lähinikamien välillä, ja ne myötävaikuttavat kaikkiin selkärangan liikkeisiin.

Raajojen lihakset. Yläraajain tärkeimmät lihakset ovat *hartialihäs*, joka loitontaa käsivartta ja hyvin kehittyneenä antaa olkapäälle kauniin pyöreäyden, ennenmainittu *hauislihas*, joka koukistaa, sekä *kolmipäinen olkalihas*, joka ojentaa kyynärniveltä ja joka on varsinkin nojapuuvoimistelijoilla hyvin kehittynyt. Kyynärvarressa sijaitsevat *ranteen* ja *sormien koukistajat* kämmenpuolella sekä *ojentajat* kämmenselän puolella. Kun eräät näistä kulkevat vinosti, niin ne voivat myöskin kiertää kättä.

Alaraajojen lihaksista mainittakoon *pakaralihakset*, jotka ojentavat reittä taaksepäin. Niiden vastalihaksena toimiva *lannesuoliluulihas*, joka nostaa reittä eteenpäin, sijaitsee vatsaontelossa. *Loitontajalihakset* ovat reiden ulkopuolella, lonkan tienoilla, *lähentäjälihakset* taas sisäpuolella. Polvinivelen ojentaa *nelipäinen reisi-lihas*, joka myös antaa reiden etuosalle sen pyöristyneen muodon. Polvinivelen koukistajia on sen sijaan useita, ja ne sijaitsevat reiden takana. Säären lihakset vastaavat kyynärvarren lihaksia. Säären takana olevat lihakset, joita yhteensä nimitetään *pohjelihakseksi*, »ojentaa» nilkkaa (etupäässä kantaluuhun kiinnittyvän *akilles-* eli *kinnerjänteen* välityksellä). Säären edessä oleva lihasryhmä »koukistaa» taas nilkkaa.

Luettele ne lihakset ja lihasryhmät, jotka työskentelevät joissakin tie-tyissä voimistelu- tai urheiluliikkeissä (kiepeissä, hiihdossa, pallonheitossa jne).

C. Lihaksien hoito.

Toimeton lihas. — Jokainen, jonka käsi on esim. ollut pitkän aikaa sidottuna liikkumattomaksi (lastoissa), tietää, että toimeton lihas veltostuu ja surkastuu. Tarkemmin tutkittaessa tätä ilmiötä huomataan, että lihaksen vesi-, rasva- ja sidekudosmäärä lisääntyy. Sen sijaan lihassyt menettävät supistumisvoimaansa, vieläpä lukumäärältäänkin vähenevät. Ellei vastatoimenpiteisiin ryhdytä tai voida ryhtyä, niin tällainen lihas menettää täydelleen toimintakykynsä. Näin käy esim. halvauksen sattua tai joidenkin muiden tautien seurauksena.

Lihaksien harjoittamisen merkitys. — Jos surkastumassa olevaa lihasta ruvetaan jälleen harjoittamaan, niin lihaksessa oleva vesi-, rasva- ja sidekudosmäärä vähenee, mistä seuraa, että lihaksen ympärysmittakin aluksi pienenee. Samalla lihas muuttuu kiinteämmäksi ja joustavammaksi, sen säikeet käyvät herkemmiiksi hermoston ärsytyksille, siis voimakkaammiksi, ja ennen pitkää niiden lukumääräkin alkaa lisääntyä: lihaksen ympärysmitta kasvaa. Samalla harjoitettu lihas lepotilassakin ollessaan pyrkii käymään lyhyemmäksi, s.o. sen entinen »lepopituus» lyhenee.

Hyvin kehittyneestä, voimakkaasta ja kestävästä lihaksistosta meillä on monta etua. Hyvä lihaksisto ei tosin ole välittömästi sisäisen terveyden ehtona. Mutta lihaksien harjoittaminen saattaa myös useimmat sisuselimemmeikin voimakkaan harjoituksen alaisiksi ja vaikuttaa sillä tavoin välillisesti meidän terveyteemme. Lihaksen harjoittamisella on myöskin sielullinen merkityksensä: henkilö, joka tuntee olevansa ruumiillisesti kyllin voimakas selviytyäkseen vaaroista ja vastuksista, saavuttaa yleensä suuremman itseluottamuksen, rohkeuden ja työtarmon kuin ruumiillisesti heikko ihminen. (Päinvastaisiakin ilmiöitä on kyllä olemassa, mutta ne ovat poikkeuksia!) Lisäksi on sopusuhtaisesti kehittyneellä lihaksistolla suuri kauneudellinen merkitys: se on ihmiselle paljon kauniimpana, arvokkaampana ja

kunniakkaampana koristuksena kuin esim. muodinmukainen puku.

Selitä lopuksi, mikä käytännöllinen merkitys hyvällä lihaksistolla on sekä ruumiillisen että henkisen työn tekijälle.

Eri harjoitustavat. — Lihaksen harjoittamisella voidaan tavoittaa etupäässä sen *n o p e u d e n*, *k e s t ä v y y d e n* tai *v o i m a n* lisäämistä, ja harjoitukset sovitetaan tällöin näitä eri päämääriä silmällä pitäen. *N o p e u t t a* edistävät ennen kaikkea kevyet ja nopeasti suoritettut liikkeet, sellaiset kuin nopeat raajojen koukistukset ja ojennukset, heitot ja heilutukset sekä kaikenlaiset pikaurheilut. Nämä sopivat parhaiten lapsille ja kasvavalle nuorisolle, mutta ovat tietyissä rajoissa edullisia myöskin vanhemmille ihmisille. *K e s t ä v y y t t ä* kehittävät taas ennen muuta kevyet ja rytmilliset, pitemmän aikaa jatkuvat liikkeet, varsinkin hyppeilyt, juoksut ym. Kohtuullisesti harjoitettuina nämäkin sopivat hyvin lapsille ja nuorisolle, mutta rasittavimmat niistä on paras jättää kypsyneempään ikään, kunnes vanhemmiten taas vähitellen höllennetään. *V o i m a a* lisäävät varsinkin lyhytaikaiset raskaat liikkeet, sellaiset kuin painon nosto, telinevoimistelun vaikeimmat jännitysliikkeet yms. Liian raskaina ja yksipuolisesti harjoitettuina tällaiset liikkeet kehittävät lihakset paksuiksi ja myhkyräisiksi, aiheuttaen siten liikekömpelyyttä. Ne eivät siis ensinkään sovellu kasvuikäiselle nuorisolle, jota ne muutenkin vahingoittavat, ja täysikasvuisillekin ne, yksipuolisesti harjoitettuina, ovat sydäntä rasittavia. Mutta kohtuulliset voimaharjoitukset ovat silti välttämättömät nopeus- ja kestävyys-harjoitusten täydentäjinä.

Lisäksi voidaan *v e n y t y s* harjoituksilla lisätä lihaksen pituutta (»lepopituutta»), mikä usein on tarpeellista joustavan liikehtimisen ja nivelten liikeratojen lisäämiseksi sekä hyvän ryhdin saavuttamiseksi (ison rintalihaksen venyttäminen!).

Mutta olipa kysymyksessä mikä harjoitustapa tahansa, on aina muistettava, että tuloksellisuuden tärkein edellytys on harjoituksen *a s t e i t t a i s u u s*: on aloitettava kevyesti ja vasta vähitellen lisättävä harjoitusmäärää joko nopeuteen, kestävyyteen tai voimaan nähden.

Eri lihasryhmien harjoitusmuodot. — Opittuamme tuntemaan, mitä liikkeitä eri lihakset ja lihasryhmät suorittavat, meidän on helppo päätellä, millaisilla harjoitusmuodoilla eri lihasryhmiä voidaan kehittää. Esitämme seuraavassa niistä tärkeimmät.

Kaulan ja niskan lihaksia kehittävät pään taivutukset, kierrot ja pyöritykset. Erityisesti niskalihaksia vahvistaa painijan »silta».

Selkäliahaksia voimistavat ennen kaikkea vartalon taivutukset ja kallistukset eteenpäin sekä varsinkin ojennukset, vartalon jännitys kaariasentoon vatsalla maaten yms. Eri urheilulajeista tehoavat selkäliahaksiin parhaiten soulu, hiihto sekä rintauinti.

Vatsalihaksiin vaikuttavat ennen muuta säärtien nosto eteen oikoriipunasta sekä pystyyn selinmakuulta (kuva 22), taikka viimeksimainitusta asennosta nousu istumaan ja takaisin. Telinevoimisteluliikkeistä ovat tässä suhteessa ensi sijassa mainittavat kieppi ja kiipeäminen sekä urheilusta taaskin soulu ja hiihto.

Sekä selkä- että vatsalihaksia vahvistavat vartalon kierrot ja sivutaivutukset, urheilusta kaikki heitot ja pallonlyönti.

Hartia- ja rintalihaksiin vaikuttavat kehittävästi varsinkin käten heitot, heilutukset ja pyöritykset; telineleikkeistä erityisesti nojapuuliikkeet sekä urheilusta ennen kaikkea heitot, pallonlyönti ja uinti.

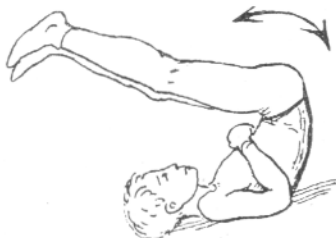
Kyynärnivelen koukistajia ja ojentajia (etupäässä hauislihasta ja kolmipäistä olkavarren lihasta) kehittävät käten koukistukset ja ojennukset, työnnot ja lyönnit, rekki-, kohonta- ja nojapuuliikkeet sekä keihään ja pikkupallon heitto ja erityisesti ojentajalihaksia kuulantyöntö.

Ranteen ja sormien koukistajia ja ojentajia sekä käden kiertäjäliahaksia kehittävät kädistäriipunnat sekä mm. miekkailu ja tennispeli.

Lonkkanivelen koukistaja- ja ojentajalihaksia sekä reiden loitontaja- ja lähentäjäliahaksia muokkaavat parhaiten säären heitot ja heilutukset eri suuntiin, pyöritykset, juoksut (varsinkin ns. porrasjuoksu) ja monet hyppyt. Urheilusta ovat ensi sijalla pituus- ja korkeushyppyt sekä kolmiloikkaus ynnä pikajuoksu.

Polvi- ja nilkkanivelen koukistaja- ja ojentajalihaksia vahvistavat kyykyt, säärtien koukistukset ja ojennukset sekä kaikki hyppyt, ennen muita teline- ja urheiluhyppyt ynnä kaikki juoksut.

Edellä olevien esimerkkien mukaan jokainen voi tasoittaa ruumiinsa kehitystä harjoittamalla erityisesti niitä lihaksia ja lihasryhmiä, jotka hänellä ovat heikoimmat.



Kuva 22. Vatsalihaksien harjoitusta.

Yksi- ja monipuolisuus. — Useimpia edellä lueteltuja lihasryhmiä voi tietenkin harjoittaa myös jollakin ruumiillisella työllä. Mutta ruumiillinen kuten henkinenkin työ pakottaa tekijänsä useimmiten mukautumaan huonoihin, ryhtiä pilaaviin liike- ja asentomuotoihin. Sen vuoksi ruumiillinenkin työ vaatii täydennyksekseen järjestelmällistä voimistelua ja urheilua. Mutta näitäkin harrastettaessa ei saa innostua harjoittamaan erityisesti joitakin tiettyjä lihasryhmiä ja juuri niitä, jotka asianomaisella henkilöllä luonnostaan ovat hyvin kehittyneet. Etenkin kasvuiässä tällainen yksipuolisuus on epäterveellistä, se kun saattaa ruumiin helposti liikarasiituksen ja epämuodostumisen vaaralle alttiiksi.

Ruumiinharjoitusten päämääränä tulisi aina, mutta erityisesti kehitysiässä, olla monipuolisuus. Tällä ymmärretään kaikkien lihasryhmien harjoittamista niiden kokoa vastaavassa määrässä. Suurimpien lihasryhmien, kuten alaraajojen ja vartalon lihaksien, tulee näin ollen saada vastaavasti enemmän harjoitusta kuin pienempien, esim. yläraajojen lihasten. Ainoastaan tällä tavalla harjoitellen voidaan saavuttaa sopusuhtainen ruumiillinen kehitys, mikä mm. oli muinaiskreikkalaistenkin urheilijain päämääränä.

Väsymys ja liikarasiitus. — Lihaksen väsyminen johtuu kahdesta syystä: toiselta puolen siitä, että siihen kerääntyy aineenvaihdunnassa muodostuneita kuona-aineita (ks. luku IV), joita myös sanotaan väsymysaineiksi, ja toisaalta sen vuoksi, että lihaksesta alkaa loppua sille välttämätön ravinto. Levon aikana veri kuljettaa väsymysaineet erityselimiin sekä tuo lihaskudokseen uutta ravintoa, jolloin lihas taas virkistyneenä voi aloittaa työnsä. Mutta jos ruumis ei ehdi erittää työskentelevistä lihaksista tulevia väsymysaineita, niin nämä kulkevat veren mukana levossakin oleviin lihaksiin ja aiheuttavat näidenkin uupumisen. (Lihaksien suhteesta hermostoon ja tämän väsymisestä puhutaan myöhemmin XV luvussa.)

Tästä käy selville, että väsymisen tunne on ihmi-

selle luonnollisena merkinä siitä, että työ tai harjoitus on joksikin aikaa keskeytettävä, jotta lihakset ehtisivät jälleen virkistyä. Piittaamattomuus tästä varoituksesta tai sen keinotekoinen turruttaminen esim. huumausaineilla kostautuu varsin pian: lihakset joutuvat *liikarasituksen* alaisiksi, mistä on jo paljon vaikeampi vapautua. Liikarasituksen tuntomerkkejä ovat mm. lihassärky (lievä lihasarkuus ei sen sijaan ole vaaraksi), hermostuminen, unettomuus, ruokahalun puute ym., ja tästä vapautumiseksi ei ole muuta neuvoa kuin pitkäaikainen täydellinen lepo.

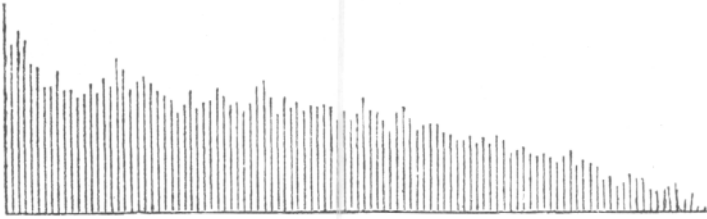
Välttääkseen liikarasitusta, joka varsinakin uhkaa kilpaurheilijoita, tulee siis olla kuuliainen väsymyksen tunteen varoituksille sekä suoda lihaksille riittävää lepoa ja ravintoa.

Hieronta. — On kuitenkin olemassa eräs vaaraton keino, jolla levon vaikutusta voidaan tavallaan jouduttaa, ja se on *hieronta*. Kun hieronnassa puserrellaan lihasta ja sivellään sitä verenkierron osoittamaan suuntaan, niin joudutetaan täten väsymysaineiden huuhtoutumista siitä veren mukana sekä tuoreen ravitsevan veren pääsyä tilalle. Tästä syystä hierontaa käytetään yleisenä ja tehokkaana virkistyskeinona mm. urheilukilpailuihin valmistauduttaessa.

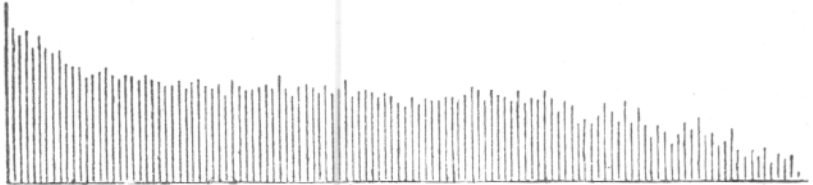
Alkoholin vaikutus lihaksiin. — Lihastyön tehokkuus riippuu toiselta puolen lihaksen omasta voimasta ja kestävyydestä, toisaalta lihastyöskentelyn tarkoituksen mukaisesta järjestelystä. (Viimeksimainittu on hermoston tehtävä ja käsitellään siis myöhemmin hermoston yhteydessä.)

Lihaskuonaa ja -kestävyyttä on tutkittu erityisellä lihasvoiman ja -kestävyyden mittauskoneella (*ergografilla*).

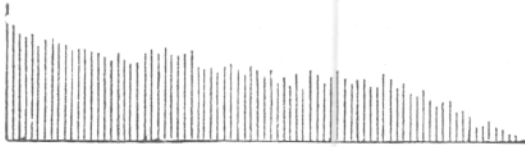
Alkoholin vaikutusta lihaksen suorittamaan työmäärään on tutkittu siten, että koehenkilön on annettu työskennellä ergografilla vuoroin raittiina ja vuoroin nautittuaan erisuuruisia ja eriväkeviä alkoholimääriä, jotka eivät kuitenkaan ole olleet niin suuria, että



Kuva 23. Väsymyskoe ilman alkoholia. Työmäärä 5,680 kgm.



Kuva 24. 1 tunti 40 minuuttia myöhemmin suoritettu väsymyskoe ilman alkoholia. Työmäärä 5,896 kgm.



Kuva 25. 1 tunti 20 minuuttia edellisen kokeen jälkeen suoritettu väsymyskoe. 10 minuuttia ennen kokeeseen ryhtymistä oli koehenkilö nauttinut 0.3 litraa olutta. Työmäärä vain 3,976 kgm.

ne olisivat vaikuttaneet koehenkilöön päihdyttävästi. Näissä kokeissa on havaittu, että jo 0,3 l olutta alentaa lihaksen voimaa ja kestävyyttä lähes puoleen määrään normaalista (ks. kuvia 23—25). Myös suurempien lihasryhmien työkykyyn alkoholi vaikuttaa heikontavasti, joskin vähemmässä määrässä.

Mutta toiselta puolen on ergografikokeissa tehty se huomio, että lihakset alussa, alkoholin nauttimisen jälkeen, ovat työskennelleet voimaperäisemmin ja että työtulos alkoholikokeen alussa on ollut tavallisesti suurempi kuin raittiina työskenneltäessä. Itse koehenkilöstä on tuntunut siltä kuin paino olisi noussut keveämmin ja koko suoritettu työmäärä lisääntynyt. Alkoholi on hänestä todella tuntunut vaikuttavan virkistävästi, varsinkin lihaksen ollessa väsynyt. Itse asiassa tällöin vaikuttaa juuri alkoholin lamauttava ominaisuus. Normaaliloissa me emme nim. milloinkaan jännitä lihasvoimaamme

äärimmilleen, koska tämä olisi sekä lihaksille että elimistölle vahingoksi. Tällaisesta äärimmäisestä ja terveydellemme vahingollisesta ponnistelusta varoittaa meitä ennenmainittu luonnollinen väsymyksen tunne. Mutta juuri hermostoon kohdistuvalla lamauttavalla ominaisuudellaan alkoholi vaikuttaa turruttavasti väsymyksen tunteeseen, niin että lihas jonkin aikaa voi työskennellä normaalia suuremmallakin voimalla väsyäkseen sitten sitä nopeammin ja perinpohjaisemmin.

Väsymyksen syytä alkoholi ei vähimmälläkään tavalla voipoistaa, sillä se ei voikuljettaa pois väsymysaineita eikä tuoda tilalle uutta varsinaista ravintoa. Sen aiheuttama virkistävä vaikutus on siis ainoastaan näennäinen.

Näiden tieteellisten kokeiden tulokset ovat saaneet vahvistuksensa myös käytännöllisessä elämässä. Niinpä on esim. todettu, että jos urheilijat joskus ovat eksyneet käyttämään alkoholia kiihokkeena ennen urheilukilpailua, niin vähäisetkin alkoholimäärät, varsinkin kestävyyttä kysyvissä kilpailuissa, ovat vaikuttaneet heihin aivan päinvastaisesti kuin he ovat toivoneet. Samoin on mm. rasittavilla sota- ja löytöretkillä alkoholin havaittu heikentävän sotilaiden ja retkeilijäin voimia ja etenkin kestävyttä.

Samaan tapaan on myös tupakassa olevan *nikotiinin* todettu vaikuttavan jossakin määrin heikontavasti lihaksen voimaan ja kestävyYTEEN.

Lihaksien vioittumat ja sairaudet. — Yleisin tilapäinen lihasvioittuma on *lihasrevähtymä*, joka syntyy silloin, kun henkilö sattuu suorittamaan liian äkillisen lihasponnistuksen, valankin ollessaan vähänkin kylmästä kangistunut. Tällaisten revähdysten alaisiksi joutuvat mm. pohje- ja reisilihakset esim. pika-juoksun lähdössä, jos tämä suoritetaan ilman ennakkoverryttelyä ja sään ollessa koleahko.

Lihasrevähtymän välttämiseksi on siis aina kartettava voimia kysyviä lihasponnistuksia ennen kuin lihakset on keveämmillä liikkeillä, ns. *verryttelyllä*, saatettu kyllin lämpimiksi ja joustaviksi. Samoin on verryttely välttämätön, jos ruumis on ker-

ran hiestyttyään päässyt uudelleen jäätymään. Lihasrevähtymä puolestaan vaatii huolellista hoitoa, johon aluksi sisältyy perusteellinen lepo, lämpimät hauteet ja sitten hieronta.

Yleisin lihassairaus on *lihasreumatismi*, ja se on enimmäkseen terveydenhoidollisin keinoin vältettävissä. Sen aiheuttajana on usein toistuva ruumiin jäähtyminen, joka puolestaan saattaa johtua ruumiin karaisun riittämättömyydestä. Paras keino lihasreumatismien ennakolta ehkäisemiseksi on siis ruumiin karaiseminen kestävästi lämmön vaihteluja. (Ks. XII lukua.) Sen sijaan reumatismien jo saanut lihas ei enää siedä kylmyyttä, vaan sitä on hoidettava kuumilla kylvyillä ja hauteilla sekä hieronnalla. Runsas liharavinto edistää myös reumatismia, joten sitäkin olisi vältettävä.

IV. YLEISKATSAUS AINEEN- VAIHDUNTAAN.

Aineenvaihdunta. Lihaksien väsymisestä puhuttaessa mainittiin lihaksen tarvitsevan ravintoa ja siinä syntyvän kuona-aineita, joita molempia veri kuljettaa. Nämä ilmiöt ovat ns. *aineenvaihdunnan* osia.

Käynnissä pysyäkseen höyrykone tarvitsee jatkuvasti polttoainetta. Polttoaine palaa koneen uunissa hajaantuen alkutekijöihinsä, joista osa poistuu savutorven kautta, osa varisee tuhkana arinan läpi. Samalla palamisen yhteydessä syntyy lämpöä, josta osa höyryttää pannussa olevan veden kehittäen siitä työenergiaa koneen käyttövoimaksi. Polttoaine häviää, »kuluu», vähitellen, ja koneeseen on pantava uutta tilalle.

Koko tätä ilmiötä — polttoaineen tuloa höyrykoneeseen, sen palamista siellä ja sen palamistuotteiden poistumista — voisi nimittää höyrykoneen aineenvaihdunnaksi.

Tämänsuuntainen aineenvaihdunta tapahtuu myös ihmisruumiissa. Voidakseen elää ja toimia solu vaatii ravintoa, minkä se ottaa ympäristöllään olevasta kudospainoksesta. Osa tästä aineesta muuttuu solun eläväksi aineeksi, toinen osa yhtyy kudoksissa olevaan happeen ja »hapettuu» eli »palaa». Palaminen yleensä voi olla nopea, jolloin sen yhteydessä syntyy valoilmio, liekki, tai se voi olla hidasta, jolloin syntyy sama lämpö-määrä, mutta ei näy liekkiä (esim. puun lahotessa).

Ihmisruumiissa tapahtuva palaminen on hidasta, ja osa siinä muodostuneesta lämmöstä käytetään ruumiin työenergian kehittämiseen.

Kasvuikäisen olennon kudokset vaativat myös uusia rakennusaineita jatkuvan kasvunsa ylläpitämiseksi. Lisäksi niin nuoren kuin vanhankin yksilön kudokset ovat yhtämittaisen

kulumisen alaisina, joten ne tätä kulumistaan korvaamaan tarvitsevat alinomaa uusia aineksia. Kudoksien kuluessa ja ravinnon palaessa syntyy palamistuotteina ns. kuona-aineita, etupäässä hiilihappoa (hiilidioksidia) ja vettä sekä eräitä typenpitoisia kuona-aineita.

Kaikki edellämainitut ilmiöt yhteisesti muodostavat ruumiin ns. aineenvaihdunnan, jossa näin ollen voimme erottaa kolme päävaihetta: 1) palamiseen välttämättömien aineiden tuonnin, 2) niiden kudoksissa tapahtuvan palamisen ja 3) palamistuotteiden poistamisen kudoksista.

Aineenvaihduntaelimet. — Aineenvaihdunnan välittäjänä toimii veri, joka hengityselimien välityksellä ottaa palamiseen tarvittavan hapen ulkoilmasta sekä ruoansulatuselimien välityksellä ravinnon ruoasta ja kuljettaa ne kudostesteeseen solujen käytettäväksi. Kun palaminen on solussa tapahtunut, luovuttaa tämä palamistuotteet jälleen kudostesteeseen, josta veri kuljettaa ne eritettäväksi ruumiista. Hiilihappo poistuu hengityselimien kautta, vesi erityselimien, munuaisten ja ihon kautta.

Veden mukana (hiessä ja virtsassa) poistuvat liuenneina äskenmainitut typenpitoiset kuona-aineet sekä lisäksi suoloja.

Seuraavassa käsitellään yksityiskohdittain eri aineenvaihduntaelimiä, niiden toimintaa ja hoitoa.

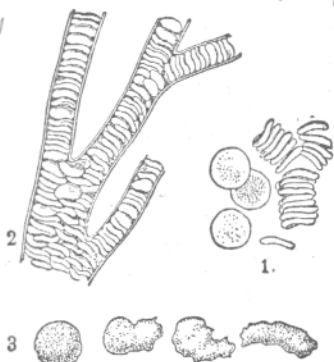
V. VERI JA VERENKIERTOELIMET.

A. Rakenne ja toiminta.

Veri. — Ihmisruumis sisältää n. viisi litraa verta. Tutkiessamme verta mikroskoopilla havaitsemme, että se on kokoonpantua veri- ^{55%} nesteestä ja siinä uivista kahdenlaisista, punaisista ja valkoisista verisoluista. (veriplasma)

Punaiset verisolut (kuva 26, ^{45%} 1-2), joiden erikoistehtävänä on hapen kuljettaminen kudoksiin, ovat muodoltaan kiekkomaisia, keskeltä hiukan ohuempia. (Kimmoisuuksensa johdosta ne voivat kuitenkin, tunkeutuessaan hiussuonien läpi, vetäytyä pitkulaisiksi.) Väriltään ne ovat kellertäviä, mutta suurena joukkona ollessaan ne näyttävät punaisilta. Niitä on veressä miehellä n. 5 milj., naisella n. 4 1/2 milj. jokaista verikuutiomillimetriä kohti.

Punaisten verisolujen koko on silmin näkymättömän pieni, ja niiden valtavasta lukumäärästä saamme käsityksen, kun ajattelemme, että jos ihmisen kaikki punaiset verisolut asetettaisiin peräkkäin, syntyisi nauha, joka ulottuisi neljä kertaa maapallon ympäri päiväntasaajan kohdalta. Niiden yhteenlaskettu pinta-ala on 3 200 m², ja tämä niiden pinta-alan tavaton laajuus antaa niille mahdollisuuden kyllin tehokkaasti suorittaa erikoistehtävänsä: hapen kuljetuksen keuhkoista kudoksiin.



Kuva 26. Verisoluja. 1 punaisia verisoluja litteältä puolelta ja syrjästä katsottuna, 2 haarautuva hiussuoni, jossa on runsaasti punaisia verisoluja, 3 muotoonsa muuttavia valkoisia verisoluja.

tz

5 litraa verta keskimok. ihmisellä

Hb = hemoglobiini norm 155-125

E = 5,5-35 miljoonaa

44

KH = 33-27

Punaisten verisolujen väri johtuu niiden sisältämästä veripunasta eli hemoglobiinista, joka taas on raudanpitoista ainetta ja kykenee erikoisesti sitomaan happea sekä luovuttamaan sitä kudoksille. Ns. kalvetustautisille eli verenvähyttä tai -heikkoutta kehitysiässä sairastaville ihmisille, joilla on liian vähän hemoglobiinia veressä, annetaankin juuri tästä syystä raudanpitoisia lääkkeitä.

Punaisia verisoluja tuottaa, kuten ennen on mainittu, luunydin, jossa niitä syntyy n. 5 milj. kpl. sekuntia kohti ja kukin solu elää sitten keskimäärin 50 vuorokautta.

Valkoisten verisolujen (kuva 26, 3) erikoistehtävänä on ruumiin suojeleminen vahingollisilta vaikutuksilta. Niiden lukumäärä on n. 10 000 jokaista verim³ kohti. Muodoltaan ne lepotilassa ovat pallomaisia, mutta kykenevät muuttamaan muotoaan työntämällä »ameebamaisesti» itsestään haarakkeita, joiden avulla ne voivat itsenäisesti liikkua, jopa tunkeutua hiussuonen seinämän läpikin, sen sijaan että punaiset verisolut liikkuvat passiivisesti niitä kuljettavan verivirran mukana. Näillä haarakkeillaan ne myös sulkevat sisään ja »syövät», s.o. hävittävät bakteereja ym. vahingollisia hiukkasia, muodostaen sairaaseen kohtaan ns. m ä r k ä ä. Märän vuotaessa ulos nämä vahingolliset aineksetkin joutuvat ruumiista karkoitetuiksi. Tästä syystä valkoisia verisoluja sanotaankin »syöjäsoluiksi» ja kuvaannollisesti myöskin ruumiin »terveyspoliiseiksi».

Valkoisia verisoluja syntyy pernassa, imurauhasissa ja luunytimestä.

Verineste, jonka osaksi aineenvaihdunnassa lankeaa hiilihapon sekä ravinto- ja kuona-aineiden kuljetus, sisältää sekin useita eri aineksia. Virratessaan ulos haavasta veri ennen pitkää maksoittuu tukkien pian haavan, ellei tämä ole kovin suuri. Tämän aiheuttaa veressä oleva ns. syyaine, joka normaalioloissa on verinesteessä liuenneena, mutta niin pian kuin se haavassa joutuu yhteyteen kudoksen kanssa, saostuu rihmamaiseksi fibriniksi ja sitoo veren ns. verimaksaksi.

L = valkosolut = 9000-3500

LA = senkeä eli laskeutumisarvo 1-12 naiset 8-15

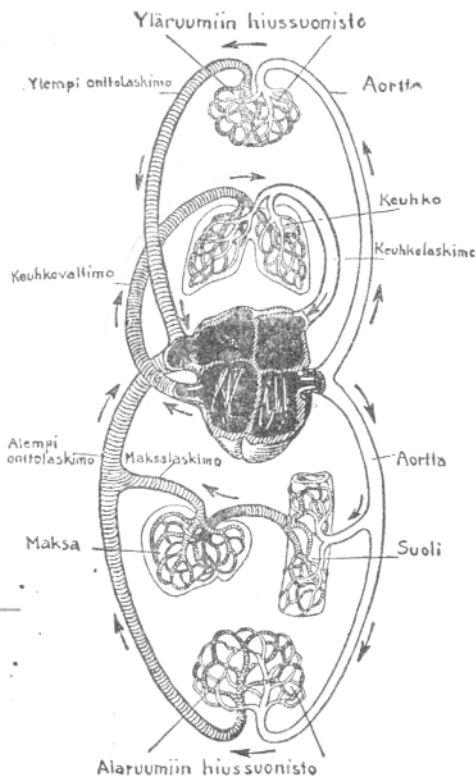
a-veri
b-veri
ai-veri

Verisuonen vikaantuessa tällainen veren maksoittuminen saattaa tapahtua suonen sisälläkin ja muodostaa silloin ns. *veritulpan*, joka lähtiessään veren mukana liikkeelle ja joutuaan tärkeihin sisuselimiin saattaa käydä hengenvaaralliseksi. Eräissä tapauksissa saattaa ihmiseltä syyaine puuttua, jolloin pienestäkin haavasta voi johtua hengenvaarallinen vuoto. Tämä tauti, *hemofilia*, ilmenee vain miehissä, mutta periytyy heihin äidin puolelta.

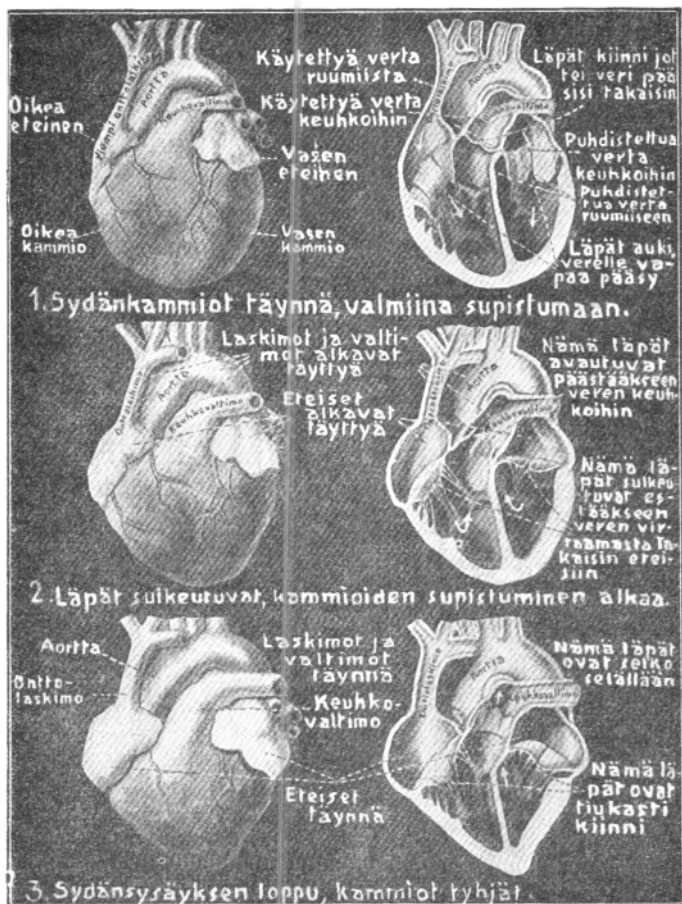
Maksoittuneesta verestä, johon fibriini ja solut edelleen jäävät, alkaa ennen pitkää tihkua erilleen keltävänsäkköisestä nestestä, heraa eli seerumia. Paitsi hiilihappoa, orgaanisia ja epäorgaanisia ravintoaineita sekä kuona-aineita on veriherassa vielä ns. *taudin-vastustusaineita*, jotka ehkäisevät tai ainakin vaikeuttavat tautien tarttumista. (Ks. XVII lukua.)

Verenkiertoelinten yleisrakenne (kuva 27). — Verenkiertoelimiä voidaan verrata suurkaupungin vesijohtolaitokseen, jonka muodostaa pumppulaitos sekä vesijohto- ja viemäriputkisto. Erona on vain se, että vesijohtolaitoksessa käytetty vesi ei palaa pumppulaitokseen takaisin, niinkuin veri tekee ruumiimme »verijohtolaitoksessa».

Verenkiertoelimistössämme toimii pumppulaitoksena sydän, putkijohtojärjestelmän muodostavat valtimot ja viemäriverkon



Kuva 27. Verenkierron kaavakuva.



Kuva 28. Sydämen toiminta.

laskimot. Näiden välillä on vielä hiussuoniverkosto, jossa ollessaan veri vaihtaa hapen ja ennenmainitut kuona-aineet.

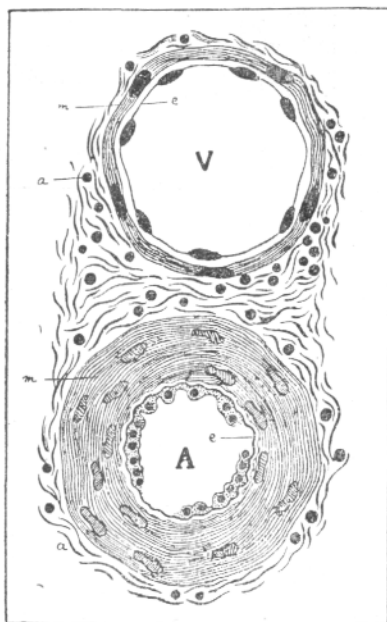
Sydän sijaitsee rintaontelon keskivaiheilla rintalastan takana. Sen kärki suuntautuu hiukan vasemmalle ja koskettaa sykkiessään rintakehää viidennessä kylkiluuvälissä, missä sen sykintä sen vuoksi tuntuu selvimmin. Sydän on kooltaan suunnilleen omistajansa

pumppa 3760 litraa vuorokauden

nyrkin kokoinen, muodoltaan kartiomainen, ja sitä ympäröi *sydänpuussi*. Tämä on kaksilehtinen kalvo (nimitys »kaksilehtinen» johtuu siitä, että kalvo on taipunut vastakkain kuin kirjan lehdet), jonka toinen lehti on kiinni sydämen pinnassa, toinen taas ympäröivissä kudoksissa ja elimissä. Molempien lehtien välissä on hiukan nestettä, joka liukaudellaan vähentää lehtien välistä hankausta.

Sydän on poikkijuovaisista, mutta tahdosta riippumattomista lihassäikeistä muodostunut ontto lihas, jonka kärjestä kantaan kulkeva suora väliseinä jakaa *oikeaan* ja *vasempaan puoliskoon*. Kumpikin puolisko taas jakautuu yläpuolella olevaan *eteiseen* ja alapuolella olevaan *kammioon*. Välitön yhteys on olemassa ainoastaan eteisistä kammioihin, mutta näidenkin välisen aukon kohdalla on purjeen tapaisia *läppiä*, jotka estävät veren virtaamisen kammioista takaisin eteisiin ja joiden »nurinkääntymistä» estävät sydämen seinämiin kiinnittyvät jännerihmat (kuva 28).

Valtimoilla, jotka kuljettavat verta sydäimestä pois päin, on verraten paksut ja kimmoiset seinämät; lisäksi ne rengasmaisesti suonen ympäri kulkevien lihassäikeiden avulla voivat supistua (kuva 29, A).

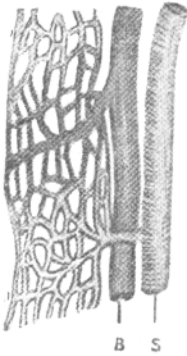


Kuva 29. Laskimon (V) ja valtimon (A) seinämät.



Kuva 30. Laskimo halkaistuna. Nuoli osoittaa verivirran suuntaa.

Laskimot, joiden tehtävänä on kuljettaa verta sydämeen päin, eroavat rakenteensa puolesta valtimoista mm. siinä suhteessa, että niiden seinämät



Kuva 31. Valtimo, hiussuonet ja laskimo.

ovat huomattavasti ohuempia ja vähemmän joustavia kuin valtimoiden, jota paitsi useissa alhaalta päin tulevissa laskimoissa on *läppiä* estämässä sydämeen päin virtaavan veren painumista takaisinpäin (kuva 30).

Hiussuonet, jotka yhdistävät valtimot laskimoihin, ovat erittäin hienoja yksinkertaisen solukon muodostamia putkia, joilla on suuri laajentumis- ja supistumiskyky (vrt. kuvaan 31).

Pieni ja suuri verenkierto. — Sydäimestä veri virtaa kahta toisistaan täysin erillistä väylää myöten toisaalta keuhkoihin, toisaalta muuhun ruumiiseen, ja palaa niin ikään erillisiä väyliä myöten takaisin sydämeen. Edellistä näistä

väylistä, joka on lyhyempi, sanotaan *pieneksi verenkierroksi* ja jälkimmäistä, joka on pitempi, *suureksi verenkierroksi*.

Pieni verenkierto alkaa oikeasta sydämenkammioista, josta veri joutuu keuhkovaltimoon ja tästä keuhkovaltimon haaroja myöten kumpaankin keuhkoon. Näissä olevien keuhkorakkulain seinämissä on hiussuoniverkostoja, joissa veri luovuttaa itsestään hiilihappoa ja ottaa happea, virraten sitten keuhkolaskimoita myöten sydämen vasemmanpuoleiseen eteiseen sekä tästä samanpuoleiseen kammioon. Pienessä verenkierrossa *valtimoissa* kulkeva veri on siis *hiilihaponpitoista* ja sen vuoksi *tympeätä*, ja *laskimoissa* kulkeva veri *päinvastoin hapekasta* ja sen vuoksi *heleätä*. (Pieni verenkierto ei vie ravintoverta itse sydämelle.)

Suuri verenkierto lähtee taas ruumiin suurinta valtimoa, *aorttaa*, myöten sydämen vasemmasta kammiosta, haarautuu sitten yhä pienempiin valtimoihin, jotka vievät veren ruumiin kaikkiin osiin ja kudoksiin sekä hajaantuvat viimein näissä hiussuoniverkostoiksi. Näistä veri jälleen *kerääntyy* aluksi pieniin, sitten aina suurempiin laskimoihin, kunnes se lopulta palaa kahta laskimoa, *ylä- ja alaonttolaskimoita*, myöten takaisin sydämeen, sen oikeaan eteiseen, joutuen tästä oikeaan kammioon.

Se veri, joka on käynyt useimmissa *vatsaontelon* eli-

missä (mahalaukussa, suolistossa, haimassa, pernassa ym.) koontuu yhteen laskimoon, *porttilaskimoon*, joka vie sen maksaan. Tässä se joutuu kulkemaan toisen hiussuoniverkoston läpi johtuakseen sitten uusia laskimoita myöten alaonttolaskimoon. Miksi tämä veri täten joutuu kulkemaan kahden hiussuoniverkoston kautta, käy selville ruoansulatuksesta puhuttaessa (X luku).

Suuren verenkierron tehtävänä on toimittaa ruumiin kaikkiin kudoksiin hapenpitoista ja ravintoaineita sisältävää sekä kuljettaa niistä pois hiilihappoista ja kuonanpitoista verta. Näin ollen tässä verenkierrossa, päinvastoin kuin pienessä, *valtimoveri on heleätä ja laskimoveri tympäätä*.

Verenkiertoelinten toiminta. — Sydämen pumppaustyötä, joka on samansuuntaista kuin imu- ja painepumpussa, johtavat erityiset, osittain sydämessä itsessään olevat hermokeskukset. Ensin supistuvat eteiset ja tyhjentävät sisältämänsä verimäärän kammioihin. Sen jälkeen supistuvat kammiot ja työntävät sisältönsä keuhkovaltimoon ja aorttaan, koska eteisten ja kammioitten välillä olevat ennenmainitut läpät estävät veren palaamasta takaisin eteisiin. Tämän jälkeen sydänlihas höltyy saaden runsaan sekunnin kolmanneksen kestävä levähdyshetken ja samalla täyttyen uudelleen verellä. Tämä levähdyshetki, *sykähdysepo*, on sydämen ainoa lepotilaisuus, minkä jälkeen sydän aloittaa uuden supistumisensa. (Ks. kuvaa 28.)

Sydämen toiminnan voi myös havaita ruumiin ulkopuolella toisaalta ns. *sydänääninä*, toisaalta viidennessä kylkiluuvälissä tuntuvana sydämen *sykintänä*. Sydänääninä kuuntelemalla lääkäri voi määritellä sydämen terveydentilan. Sydämen sykintä johtuu kammioiden supistumisesta, mikä jäykistämällä sydämen kärjen panee sen tekemään lievän lyönnin rintaontelon seinämää vasten.

Edellämainituista merkeistä, samoin kuin valtimoiden tykinästäkin, voidaan laskea sydämen *sykin*nän tiheys. Se on keskimäärin 70 kertaa minuutissa, mutta vaihtelee jossakin määrin 1) eri sukupuolilla, ollen naisilla tiheämpi kuin miehillä, 2) eri ikäkausilla — lapsilla nopeampi kuin aikuisilla ja varsinkin vanhuksilla — sekä 3) eri tilanteissa: nukkuessa sydän sykkiä

harvemmin kuin valvoessa, työssä oltaessa nopeammin kuin levossa, ilossa nopeammin kuin surussa jne.¹ Tunnettua on myöskin, että kuume kiihdyttää sydämen sykintää.

Normaalioloissa sydän pumpkaa minuutissa noin 4—5 l verta kummastakin kammiosta eli suunnilleen ruumiin koko verimäärän, mutta ankarassa ruumiillisessa työssä oltaessa 4 à 5 kertaa enemmän. (Laske tämän nojalla, minkä valtavan verimäärän sydän tulee pumpanneeksi vuorokaudessa!)

Veren kulku valtimoissa. — Koska valtimoiden seinämät ovat kimmoisia, niin aorta ja keuhkovaltimot, saatuaan kammioiden supistuessa näiden sisältämän verimäärän, pullistuvat. Kun kammiot seuraavassa silmänräpäyksessä jälleen höltyvät, syöksisi tämä veri takaisin kammioihin, mutta tällöin sulkeutuvat välillä olevat *taskun muotoiset läpät*. Valtimoiden kimmoisien seinämien aiheuttama puserrus saattaa veren paineen alaiseksi (ns. *veren paine*) ja pakottaa sen tasaisena virtana kulkemaan eteenpäin valtimoita ja niiden haaroja myöten. Jokainen sydämen supistuminen aiheuttaa valtimoiden seinämien aaltomaisen liikkeen, joka sekunnin murto-osassa leviää yli koko valtimosuoniston ja valtimoiden tykintä nä tuntuu niissä paikoissa, missä valtimo kulkee välittömästi ihon alla. (Missä?)

Veri virtaa nopeimmin aortassa (n. 20 cm sekunnissa), mutta hidastuu mitä pienempiin valtimonhaaroihin se joutuu, kunnes se on hitaimmillaan hiussuoniverkostossa (n. 1 mm sekunnissa), koska tämän yhteenlaskettu poikkileikkauspinta on monta sataa kertaa suurempi kuin aortan poikkileikkauspinta. Tämä hiussuonistossa ilmenevä veren virtaamisen hitaus on tärkeä sen vuoksi, että veri ehtisi hiussuonien seinämien läpi tapahtuvan ns. osmoosi-ilmiön avulla suorittaa aineiden vaihtamisen.

Verimäärän järjestely. — Verisuonetkin työskentelevät oman erityisen hermokeskuksensa alaisina, joka tarpeen mukaan supistaa tai laajentaa valtimoiden seinämäin ympärillä kulkevia rengaslihaksia ja hiussuonien seinämiä.

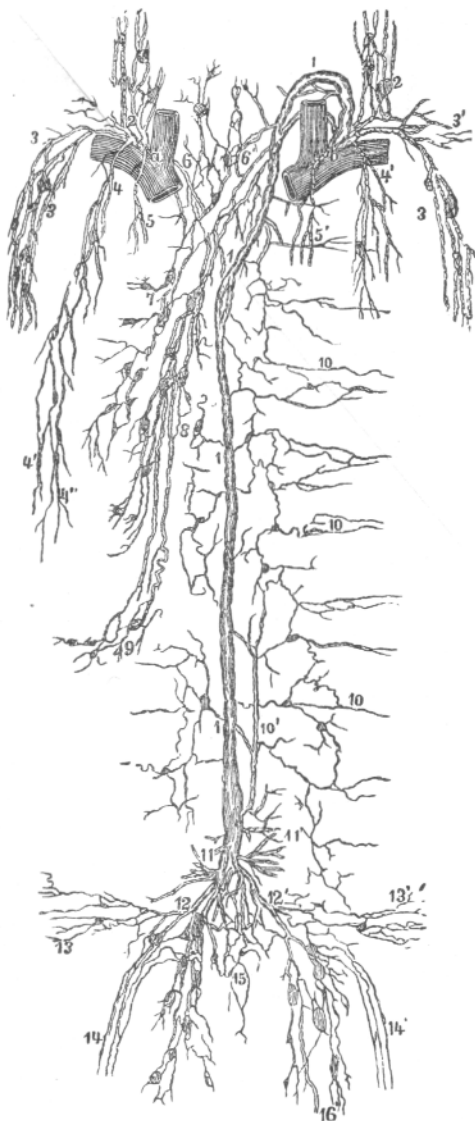
¹ Suurikokoisilla ja urheilullisesti kehittyneillä henkilöillä sydämen sykintätiheys on suhteellisen harvaa.

Kun esim. jokin lihasryhmä tai elin (esim. mahalaukku) ryhtyy työskentelemään, niin suonihermoston määräyksestä siinä olevat lukuisat, aikaisemmin supistuneina olleet suonet avautuvat ja päästävät enemmän verta asianomaiseen lihasryhmään tai elimeen. Jottei taas veren paine tämän johdosta laskisi, supistuvat samalla vastaavassa määrässä ruumiin muissa osissa olevat verisuonet. Täten tapahtuu siis kussakin elimessä aina sellainen aineenvaihdunta, joka vastaa elimen kulloistakin työ määrää.

Veren kulku laskimoissa.

Laskimoissa veren virtaamista ylläpitää etupäässä se seikka, että niihin hiussuonista virtaa aina uutta verta. Alaruumiin laskimoissa olevat läpät estävät vielä veren virtaamista taaksepäin. Sen lisäksi edistävät verenkulkua laskimoissa luustolihaksien rytmilliset liikkeet, jotka vuoroin pusertavat laskimoita kokoon ja vuoroin höllentävät niitä, sekä edelleen laskimoiden venytykset ynnä onttolaskimoissa varsinkin sisäänhengityksen yhteydessä ilmenevä rintaontelon imevä vaikutus, mikä mm. helposti johtaa verta pois aivoista. Painovoima vaikuttaa laskimoveren virtaamiseen asianhaaran mukaan joko hidastuttavasti tai edistävästi.

Imusuonet (kuva 32). — Verenkierrotoelinten yhteyteen



Kuva 32. Kaavakuva imusuonistosta. 1, rintatiehyt; 11 maitiaissäiliö; a, laskimo, johon oikean käsivarren sekä pään ja kaulan oikean puoliskon imusuonet laskevat; b, laskimo, johon rintatiehyt laskee.

kuuluu toinenkin suoniverkko, nim. *imusuonet*. Tarkoitukseensa katsoen näitä voidaan pitää eräänlaisina ruumiimme kudosten sala o j i n a, joita myöten ravintoaineiden ylijäämät ja eräät muut aineet, joita kudokset eivät käytä hyväkseen ja jotka eivät myöskään välittömästi voi joutua takaisin verisuonistoon, poistetaan kudoksista ja johdetaan toista tietä vereen.

Imusuonisto ei muodosta suljettua kiertokulkua, vaan se alkaa a v o i m e n a kudoksien soluväleistä. Tiheäläppäiset imusuonet kulkevat enimmäkseen yhdensuuntaisesti ja suurin osa niistä tyhjentää sisältönsä yhteen suureen suoneen, ns. *rintatiehyeen*, joka laskee sisältönsä vasempaan solislaskimoon.

Imuneste on verinesteen tapaista ainetta, jossa mm. on valkoisia verisoluja. Suolistosta ns. *maitiaissäiliöön* tuleva imuneste sisältää myös suuren määrän rasvapisaroita, minkä vuoksi se on maidon näköistä ja sitä nimitetäänkin *maitiaisnesteeksi*.

Niveltaipeissa, suolistossa ym. on imusuonien yhteydessä *imurauhasia*. Bakteerien joutuessa johonkin ruumiinosaan käyvät vastaavat imurauhaset usein aroiksi ja turpoavat, mikä on merkinä siitä, että nämä rauhaset valkoisten verisolujen avulla puolustavat ruumistamme bakteerien tuhoa vastaan.

Imunesteellä ei ole muuta liikkeellepanevaa voimaa kuin se, mikä syntyy uuden imunesteen jatkuvasta tulosta suonistoon, sekä lisäksi ruumiin lihasliikkeet, jotka ajoittain pusertelevat imusuonia kokoon, ja sisäänhengityksen aikana ilmenevä rintaontelon imevä vaikutus. Tästä syystä imunesteen kulkunopeus on hyvin vähäistä: vuorokaudessa imusuonet kuljettavat ainoastaan viiden litran suuruisen nestemäärän.

B. Verenkiertoelinten hoito.

Sydämen hoito. — Koska sydän on lihaskudosta, se on samojen lakien alainen kuin ruumiin muutkin lihakset: se heikontuu, ellei se saa riittävästi toimintaa, kun sen sijaan järkipäiväinen harjoitus voimistaa sitä. Niin ikään sitä koskee sama väsymyksen ja liikarasituksen laki sekä riittävän levon ja ravinnon välttämättömyyden vaatimus kuin ruumiin muitakin lihaksia.

Laajentunut ja suurentunut sydän. — Sydämen heikontuminen ilmenee ennen kaikkea siinä, että sen sykintä suhteellisen vähäisestäkin ruumiinponnistuksesta kiihtyy, aiheuttaen samalla hengästyksen ja joskus pistoksiäkin. Pahimmissa tapauksissa syntyy muutoksia itse sydänlihaksessa: sen lihassolut alkavat surkastua ja tilalle alkaa muodostua rasva- ja sidekudosta. Tämä sydänkudoksen muuttuminen aiheuttaa puolestaan sydämen sei-

rasva sydän
hermostunut sydän

nämien venymistä ja ohenemista (sydämen laajentuminen), mistä helposti seuraa muitakin sydänvikoja.

Harjoitus taas vaikuttaa sydämen lihassoluihin päinvas-
taisesti: se voimistaa, ehkäpä lisääkin niitä. Sydämen seinämät
käyvät paksumiksi ja koko sydän tavallisesti suurem-
maksi. Niinpä urheilijalla ja yleisvoimistelijalla on tavallisesti
suurehko »urheilijan sydän», joka on siis terve ilmiö ja jota
näin ollen ei saa skoittaa edellämainittuun sydämen laajennuk-
seen. Tällainen harjaantunut sydän supistuu tosin harvassa tah-
dissa — esim. kestävyysjuoksijoilla usein 50—60 kertaa minu-
tissa — mutta sen työskentely on sitä perinpohjaisempaa: jokaisella
supistumallaan sydän näet työntää tavallista suuremman verimää-
rän valtimoihin. Ankarimmissakaan ruumiinponnistuksissa sen
lyöntitiheys ei kohoa kovin korkealle, eikä siis tällainen henkilö
varsin helposti hengästy.

Millä tavalla voidaan sydäntä harjoittaa? — Sydänlihasta voi-
daan harjoittaa ainoastaan välillisesti, s. o. tarkoituksen-
mukaisilla ruumiinharjoituksilla. Ruumiinliik-
keet vilkastuttavat nim. ruumiissa tapahtuvaa aineenvaihduntaa.
Tämä seikka vaatii vilkkaampaa verenkiertoa, jotta kudokset sai-
sivat tarpeeksi ravintoa ja vapautuisivat kuona-aineista. Veren-
kierron vilkastumisen vaatimus pakottaa sydämen työskentele-
mään suuremmalla voimalla.

Kaikki ruumiin liikkeet eivät kuitenkaan ole sydämen vahvista-
misen kannalta samanarvoisia. Kaikki raskaat käsi- ja vartalo-
liikkeet (raskas telinevoimistelu, painon nosto yms.) aikaan-
saavat hengityksen pidättymisen, mikä suuresti vaikeuttaa sydä-
men toimintaa. Edullisimpia sydämelle ovat sen sijaan alaraa-
jojen keveät ja rytmilliset liikkeet, joissa lihakset
vilkkaassa tahdissa vuoroin supistuvat ja vuoroin höltyvät, las-
kien veren vapaasti virtaamaan.¹

¹ Pyöräily saattaa helposti käydä sydämelle vaaralliseksi, siinä kun vai-
keampi tasapainon säilyttäminen ja polkimien seuraaminen pitää lihaksia
suuremmassa jännitystilassa, jota paitsi pyörä usein »viettelee» ajamaan liian
kovaa ja ajaja istuu tavallisesti liian kumarassa.

1. voimakas
2. kestävä

(Luettele tällaisia voimistelu- ja urheiluharjoituksia.)

Miten sydäntä lepuutetaan? — Sydämen levähdyshetki, *sykäh-dyslepo*, kestää ainoastaan 0.3—0.4 sek., mutta vaihtelee sikäli, että se lyhenee sydämen toiminnan kiihtyessä ja pitenee sen lyöntien harvetessa. *Sykähdyslepo* on siis pisimmillään nukkuessamme, jolloin ihminen täydellisesti lepää ja sydän sykkii harvimmin. Tämä on selvänä osoituksena siitä, että sydäntä on lepuutettava nukkumalla riittävästi. Kaikkinainen yövalvonta on sydämelle vahingoksi, mutta ennen muuta sellainen, mihin liittyy hermoja kiihdyttävää epäsäännöllistä elämää.

Verisuoniston hoito. — Verisuonistonkin toimintaan voidaan vaikuttaa joko ehkäisevästi tai edistävästi. Esim. liian ki-reillä vaatekappaleilla häiritään enemmän tai vähemmän laskimoissa tapahtuvaa veren virtaamista.

(Mainitse tällaisia vaatekappaleita!)

Myös epäedullinen ruumiin asento voi huomattavasti häiritä veren kiertokulkua. Niinpä pään ollessa etukumarrassa ja rintakehän sisäänpainuneena sekä hengityksen tästä syystä heikontuneena verenkierto aivoissa hidastuu. Istuttaessa ristissä polvin yläpuolella olevan polvitaipeen laskimot joutuvat puristuksen alaisiksi. Makaaminen kippurassa haittaa verenkiertoa koko ruumiissa, mutta myös pitkäaikainen seisominen tai istuminen sinänsä vaikeuttavat suuressa määrin veren kiertokulkua aiheuttaen veren patoutumista alaraajoihin, vatsaonteloon ja lantioon sekä siellä olevien laskimoiden liiallista laajentumista. Laskimoiden laajentumia, joiden perussyynä ovat perinnölliset taipumukset, nimitetään alaraajoissa suonikohjuiksi ja peräsuollessa peräpukamiksi eli hemoroideiksi. Paras keino suonikohjun vastustamiseksi on liikunta, samoin istuminen tai makaaminen jalat koholla. Peräpukamien ehkäisemiseksi ja parantamiseksi sopivat runsaasti kasviksia sisältävä ruokajärjestys, joka estää »vatsan kovettumisen», ja haaleat istumakylvyt.

Vanhetessa useimmilla ihmisillä valtimot käyvät seinämit-tään koviksi ja hauraksi. Niiden sisäpinnalle ikäänkuin kerrostuu

kalkkia, jonka vuoksi ilmiötä sanotaankin valtimoiden kalkkiutumiseksi. Eräissä sairaoiloissa tapauksissa tällainen kalkkiutuminen saattaa alkaa paljon aikaisemminkin, ja sitä edistävät ruumiillinen ja henkinen liikarasitus sekä epäsäännöllinen elämäntapa (alkoholi ja tupakka, vieläpä liian runsas liharuokakin).

Kalkkiutuneet suonet saattavat lopuksi revetä ja aiheuttaa sisäisen verenvuodon (aivoissa = aivohalvaus). Valtimoiden kimmoisuuden häviäminen ja niiden sisäpinnan käyminen karheaksi vaikeuttaa myös veren virtaamista niissä, vähentäen veren tuloa elimiin sekä sydäimestä etäämpänä oleviin ruumiinosiin (kylmät kädet ja jalat!) ja lisäten siten sydämen ponnistusta. Edelleen tämä ilmiö edistää veren paineen kohoamista.

Veren hoidossa on tärkeintä koettaa pysyttää veren kokoomus mahdollisimman normaalina. Väsymys, haukottelu, työkyvyn aleneminen, pahoinvointi, vilutus yms. ovat vähäverisyyden oireita. Veren tulee ensinnäkin saada riittävästi happea (tätä varten myös rautaa!) ja eri ravintoaineita kudoksille vietäviksi, toiseksi sen on helposti päästävä vapaaksi kuona-aineistaan ja kolmanneksi sen taudinvastustuskyky on saatava mahdollisimman tehokkaaksi. Hapensaannin edellytyksenä on punaisten verisolujen riittäväisyys sekä tarpeellinen hemoglobiininpitoisuus. Tätä edistävät raikas ilma ja auringonpaiste sekä sopiva, vitamiinipitoinen kasvisravinto (sairautapauksissa taas raudanpitoiset lääkkeet). Veren vapautuminen kuona-aineista on selitetty luvuissa VI ja VIII. Veren taudinvastustusaineiden tehoa lisäävät etenkin vitamiinit ja sitä vähentää alkoholi.

Alkoholi ja nikotiini. — Alkoholien vaikutus vereen. Alkoholien lähin vaikutus kohdistuu tietenkin vereen, johon se heti ruoansulatuselimistöstä imeydyttyään sellaisenaan joutuu. Veressä sen on ensinnäkin todettu heikontavan ennenmainittuja taudinvastustusaineita. Monien muiden aineiden ohella veressä on myös kalsiumia, joka mm. on luukudoksen tärkeimpiä aineosia

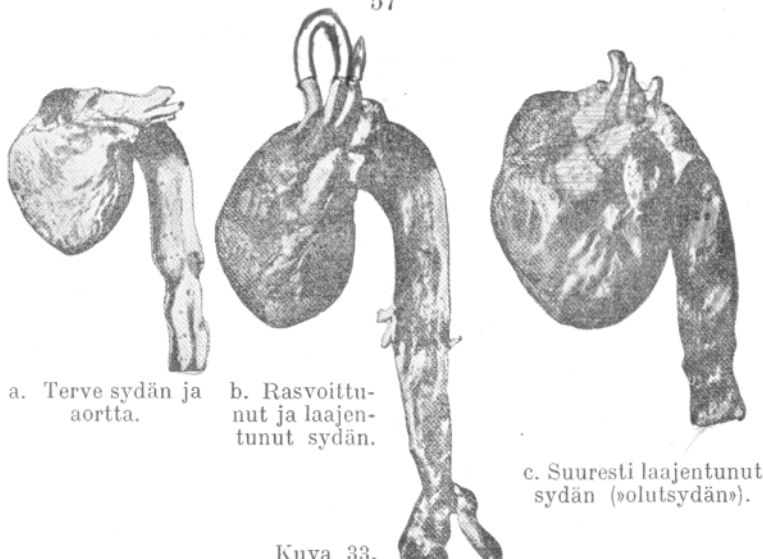
*selektiivinen / punaisia verisol
+ 50000000*

ja tehostaa veren taudinvastustuskykyä. Myöskin sen määrää alkoholin on todettu verestä vähentävän. Pahimmissa tapauksissa eivät edes verisolut, punaiset enempää kuin valkoisetkaan, näytä jäävän alkoholin vahingollisesta vaikutuksesta osattomiksi.

Alkoholin vaikutus sydämeen. — Alkoholi tuntuu lisäävän sydämen lyöntinopeutta. Mutta tällainen sydämen lyöntinopeuden lisääntyminen ei normaalioloissa ole mikään myönteinen ilmiö. Sydämen sykintä on nim. myös erityisen hillitsevän hermotoiminnan alainen, joka estää sydäntä sykkimästä liian nopeasti. Alkoholi vaikuttaa tähän hillitsevään hermotoimintaan lamauttavasti, ja seurauksena on, että tämän toiminnan teho vähenee: sydämen toiminta kiihtyy ja sydän helposti väsy.

Alkoholin rasittava vaikutus sydämeen ilmenee mm. silloin, kun ruumis joutuu muutenkin suorittamaan tavallista ankarampia ponnistuksia. Jos esim. päihtynyt henkilö menee uimaan, niin sydän ei useinkaan enää kestä tätä lisäponnistusta, ja seurauksena on sydänhalvaukset. Samoin kuumetaudeissa alkoholittain sydän ei yleensä kestä yhtä hyvin kuin raittiin henkilön. Yksinpä alkoholin käyttö lääkeaineenakin kuumetaudeissa merkitsee sydämelle lisärasitusta.

Edellämainittu sydämen häiriö johtuu lievempänä varsin vähäisestäkin alkoholin nauttimisesta, ja se on tietenkin, ellei alkoholia tavanomaisesti ja runsaassa määrin nautita, ohimenevää laatuja. Mutta runsas alkoholinkäyttö, *kroonillinen alkoholismi*, johon kohtuullinen alkoholinkäyttö vastoin asianomaisen henkilön tahtoakin usein johtaa, saattaa väliin voimakkaasti myötävaikuttaa sairaalloistenkin muutosten syntymiseen sydänlihaksessa. Tällaisia muutoksia on mm. *rasvasydän* (kuva 33 b), joka on saanut nimensä siitä, että sydämen ympärille on kertynyt rasvakerros, onpa rasvakudosta voinut tunkea itse lihassolujenkin väliin. On selvää, että tämä ilmiö, joka kyllä saattaa johtua muistakin syistä, huomattavasti lisää sydämen työtaakkaa sekä samalla heikentää sydänlihaksen työvoimaa ja kestävyyttä. Niinpä tämäkin



Kuva 33.

seikka saattaa myötävaikuttaa ennenmainitun sydämenlaajennuksen syntyyn ja kehitykseen.

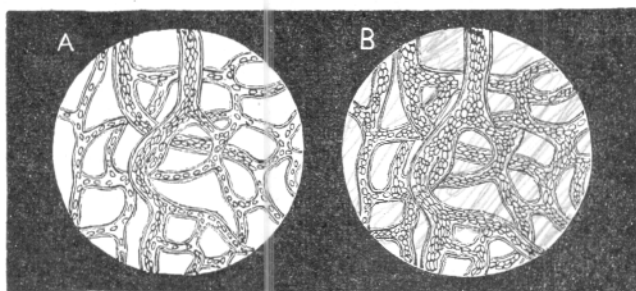
Miedommat alkoholijuomat, ennen kaikkea olut, panevat usein käyttäjänsä juomaan niitä suurin määrin. Suonistoon tulee tällöin suuria nestemääriä sydämen kuljetettaviksi, ja nämäkin puolestaan, varsinkin alkoholin ohella, rasittavat sydäntä ja laajentavatkin sitä (kuva 33 c).

Alkoholin vaikutus suonistoon. — Myöskin verisuoniston hermo-keskukseen alkoholi vaikuttaa lamauttavasti. Tästä johtuu seinämälihasten höltyminen, suontenseinämien löyhtyminen ja runsaampi veritulvaruumiin pintaan (kuva 34). (Päihtyneen henkilön kasvojen ja varsinkin nenän punoitus!) Vieläpä tämä seikka vaikuttaa haitallisesti mm. ruumiin lämpötalouteen (XII luku).

Kroonillinen alkoholismi saattaa taas suuresti jouduttaa verisuonten kalkkiutumista.

Tupakassa oleva **nikotiini** edistää verisuonten kalkkiutumista vielä suuremmassa määrässä kuin alkoholi. Samoin se vaikuttaa heikontavasti myöskin sydämeen.

95% huuhtoutuu pois
tai tupakan kautta



Kuva 34. A, normaali hiussuonisto; B, alkoholin lamauttama hiussuonisto (mikroskooppikuva).

Verenvuoto nenästä tyrehtyy tavallisesti siten, että asianomainen henkilö asetetaan istumaan takakenoon ja hänen nenälleen asetetaan kylmä kääre, lunta tai jäätä. Potilaan on paras hengittää syvään nenän kautta sisään ja suun kautta ulos. Pahimmissa tapauksissa pistetään vanutukko vuotavaan sieraimen, kuitenkin niin, että se voidaan helposti saada vedetyksi jälleen ulos. Verenvuotojen yhä uusiutuessa on käännettävä lääkärin puoleen.

VI. IHÖ.

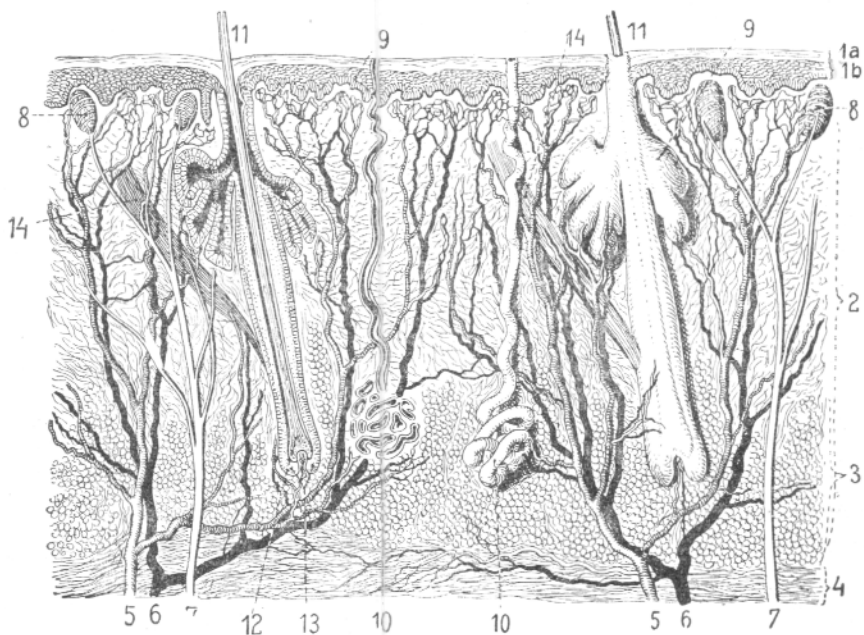
A. Tehtävät, rakenne ja toiminta.

Ihon tehtävät. — Ihon tarkoituksena on: 1) suojeluelimenä suojata sen alla olevia kudoksia kaikilta vahingoilta (kuumalta, kylmältä, liialliselta haihtumiselta, hankaukselta ja muulta loukkaantumiselta, bakteereilta yms.) 2) erityselimenä erittää verestä tähän ker-tyviä kuona-aineita, 3) lämmönjärjestelyelimenä huolehtia ruumiin lämpötalouden pysyttämisestä tasapainossa ja 4) tuntoelimenä välittää ihmiselle tuntoaistimuksia ulkomaailmasta.

Näitä eri tehtäviä vastaavat ihon rakenteen eri tekijät.

Ihon rakenne. — Suojelutehtävä lankeaa varsinaisen ihokudok-sen osalle (kuva 35.) Tässä voidaan (esim. rakkomuodostuma puh-kaisemalla) havaita kaksi eri kerrosta: päälimmäinen veretön ja tunnoton orvaskesi sekä sen alla oleva hiussuonia sisältävä ja herkkätuntoinen verinahka. Suojelutehtävään ottaa myöskin var-sin huomattavasti osaa ihonalainen r a s v a k e r r o s, joka ei kui-tenkaan kuulu varsinaiseen ihokudokseen. Orvaskeden solut ovat erilaisia sen eri kerroksissa. Alimmat niistä ovat eläviä, jakautuvia ja muodoltaan korkeita, mutta siirtyessään vähitellen ihon pin-taan ne kuivettuvat, surkastuvat ja litistyvät sekä lopulta kuole-vat ja varisevat h i l s e e n ä ihosta pois. Tämän mukaan erotetaan orvaskedessäkin kaksi eri osaa: sarveismainen marraskesi ja sen alla tuorempi ja pehmeämpi nilakerros. *eläviä soluja*

Orvaskeden paksuus riippuu pääasiallisesti siitä, mil-laisen kulutuksen alaisena se on. (Mainitse, missä paikoissa ja mil-loin se on paksuinta!) Nilakerroksessa sijaitsee ihon väriaine, pig-mentti, joka antaa iholle sekä pysyvän (eriroduille ominaisen) että tilapäisen (päivettyänsä aiheuttaman) värin.



Kuva 35. Ihon poikkileikkaus. 1a ja 1b ihon orvaskesi, 2 verinahka, jossa on myös rasvakudosta, 5 valtimoita (poikkiviivattuja), 6 laskimosuonia (mustia), 7 hermoja (valkoisia), 8 tuntonystyröitä, 9 talirauhasia, 10 hikirauhasia, 11 karva, 12 karvan juuri, 13 karvanystyrä, 14 lihas, jonka avulla karva nousee pystyyn.

Eräänlaisia marraskeden muunnoksia ovat ihosta esiinpistävät kynnet ja karvat.

Samalla kuin iho suojelee verhoamiaan kudoksia, se itsekin tarvitsee suojaa ennen kaikkea veden liuottavaa vaikutusta vastaan. Tämän suojan antavat sille sen verinahassa sijaitsevat karvojen juuriin avautuvat pussimaiset *talirauhaset*, jotka erittämälläan talilla pitävät ihoa ja karvoja alituisesti voideltuina.

Myöskin verinahka, joka on paksuhkoa, kimmoisaa ja sitkeätä kudosta, ottaa tehokkaasti osaa iholle kuuluvaan suojelu-tehtävään. Mutta tämän lisäksi kaikki muut ihon tehtävät lankeavat sen osalle.

Sen eritystehtävistä huolehtivat *hikirauhaset*. Nämä

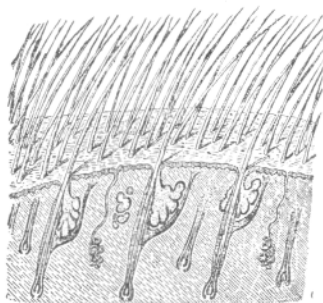
ovat ohuita putkia, jotka alapäästään ovat kietoutuneet pieniksi, hiussuoniverkon ympäröimiksi keräviksi ja yläpäällään avautuvat ihoon ns. huokosina. Hiussuoniverkoista tihkuu hikirauhasiin kuona-aineita hienä, joka sitten enimmäkseen höyrymäisenä, mutta hikoillessa myöskin nestemäisenä, kihoilee ihon pinnalle. Ihminen hikoilee litran verran hikeä vuorokaudessa. Tästä määrästä on 99 % vettä ja jäljellä oleva määrä etupäässä suoloja ja virtsa-aineita.

Edellämainittu ihon erityistoiminta on niin tärkeä, että jos ruumista sivellään jollakin sellaisella aineella, joka tukkii huokokset, seuraa kuolema. Niin ikään jos ruumis saa palohaavan, jonka yhteenlaskettu pinta-ala on enemmän kuin $\frac{1}{3}$ ihon koko pinta-alasta, niin haava on hengenvaarallinen.

Ihon lämmönjärjestelytoiminta tapahtuu välittömässä yhteydessä sen erityistoiminnan kanssa. Jos ihosta uhkaa poistua liiaksi lämpöä ympäröivään ilmaan tai veteen, niin ihosuonet supistuvat ja veri pakenee ruumiin pinnasta sen sisäosiin, säilyttäen siellä lämpönsä. Tällöin on myös hien haihtuminen mahdollisimman vähäistä. Lisäksi kylmän johdosta karvojen juuriin liittyvät iholihakset supistuvat, kutistaen ihon ns. kananlihalle ja kohottavat karvat pystyyn (kuva 36). Mutta jos ruumiissa syystä tai toisesta muodostuu liiaksi lämpöä, ihosuonet laajenevat, niin että veri pääsee ruumiin pinnalle, missä se voi luovuttaa pois liian lämmön.

Vieläpä syntyy voimakas hikoilu, mikä aikaansaaden haihtumisilmiön ihon pinnassa on myöskin omiaan jäädyttämään ruumista. Verinahan suoniverkko toimii siis eräänlaisena ruumiinlämmön varoventtiilinä. (Ks. XII lukua.)

Ihon toiminnasta tuntoelimenä puhumme myöhemmin. (XIV luku.)



Kuva 36. Iholihakset toiminnassa.

B. Ihon hoito.

Hoidon yleinen merkitys ja pääkohdat. — Ihon monipuolinen toiminta osoittaa, miten tärkeä elin sekin on. Järkiperaisella ihonhoidolla voidaan välttää moninaisia sekä ihon että sisäelinten tautoja, sillä voidaan karaista ruumista kestäväksi etenkin kylmyyttä vastaan ja sen avulla on mahdollista lisätä koko ruumiin elinvoimaa ja työkykyä aivan uskomattomassa määrässä.

Ihon hoidon eri tekijät voimme jakaa kahteen pääosaan: 1) ihon puhtaanapitoon ja 2) karaisuun. Puhtaanapitokeinoja ovat ihon osittaispesu (esim. kasvojen, käten tai jalkojen pesu) ja koko ruumiin pesu eli kylvyt.

Karaisumenetelmistä tärkeimpiä ovat taas kylmävesi, ilma- ja aurinkokylvyt. Luomme seuraavassa tarkemman silmäyksen näihin eri ryhmiin.

Ihon puhtaanapito. — Ihon rakenteesta ja toiminnasta puhuttaessa olemme nähneet, että iho erittää ruumiin pinnalle hikeä ja talia ja että marraskedestä alinomaa irtautuu ennenmainittua hilsettä. Kun hiki ja tali pitävät ihoa aina nihkeänä, on luonnollista, että suurin osa hilseestä jää tähän nihkeään pintaan kiinni. Yhdessä ruumiin ulkopuolelta tulevan, esim. vaatteista kulumisen johdosta irtautuvan, hienon pölyn kanssa tämä muodostaa ihon pinnalle tahmean kerroksen, mikä on ihon tavallisinta »likaa». Tämä pyrkii tunkeutumaan talirauhasten ja hikihuokosten suulle sekä sulkemaan näitä. Seurauksena on kumpaistenkin rauhasten eritustoiminnan häiriytyminen, mistä on huomattavasti haittaa niin hyvin iholle itselleen (mm. näppylät!) kuin koko ruumiin aineenvaihdunnalle.

Osittaispesut. Iho on näin ollen kyllin usein saatava puhdistetuksi liasta, sitä useammin mitä enemmän se on likaantumiselle alttiina. Alttiimpia likaantumiselle ovat ne ruumiinosat, jotka ovat välittömässä kosketuksessa ulkomaailman kanssa, ennen kaikkea kädet, kasvot ja jalat. Siitä syystä näitä on ahkerasti pestävä.

Kädet on saippualla ja vedellä pestävä aina ennen jokaista ateriala. (Miksi?) Mutta muutenkin ne on välttämättä pestävä jokaisen sellaisen työn jälkeen, missä ne ovat olleet enemmän tai vähemmän likaantumisen alttiina (niinpä mm. mukavuuslaitoksesta tultaessa). Sormien niveltaiteiden kohdat ja ihon kynsipöimut on ajoittain hangattava lujasti harjalla, koska likaa on muuten vaikea saada niistä lähtemään.

Kasvot ynnä korvat ja kaula on pestävä vähintään kerran, mutta mieluummin kahdesti päivässä, aamuin ja illoin. Aamupesuksi riittää tällöin virkistävä huuhtonta kylmällä vedellä, mutta illalla suoritetaan perinpohjainen pesu käyttämällä myöskin saippuaa. Tällöin pysyy myös ieluksen päällinen huomattavasti puhtaampana kuin yksinomaan aamupesua käytettäessä.

Jalkojen pesu riippuu toiselta puolen niiden käytöstä ja toiselta puolen niiden taipumuksesta hikoiluun. Paljain jaloin käytäessä on jalat pestävä joka iltä ennen vuoteeseen menoa, mutta kun jalkineet pyrkivät, etenkin kesällä, laskemaan lävitseen siksi paljon pölyä, että se yhdessä hien kanssa likaa jalat, niin nämä vaativat yleensäkin pesua ainakin kerran päivässä. Jos jalat vähänkin runsaasti hikoilevat, on niitä joka päivä pidettävä jonkin aikaa kylmäkylässä vedessä, johon vielä voidaan sekoittaa vähän booraksia.

Joka päivä, mieluummin iltaisin, on hyvä pestä myöskin kaunalo-ko-patja-rinta sekä vartalon alaosat.

Kylvyt. On olemassa suuri joukko erilaisia kylpymuotoja. Sopivinta on jakaa ne kolmeen ryhmään niiden lämpötilan mukaan ruumiin lämpöön verrattuna. Kuumia kylpyjä ovat tällöin sellaiset, joiden lämpötila on yli ruumiin lämpötilan, haaleta taas ne, joiden lämpötila on jonkin verran alle ruumin lämpötilan, ja kylmiä taas ne, joiden lämpötila on n. 25 C-asteesta alaspäin. Viimeksimainitut kuuluvat kuitenkin pikemmin karaisu- kuin puhdistuskylpyjen luokkaan.

Kuumista kylvyistä ovat meillä tavallisimpia suomalaisien saunajaammekylpy. Muilla kuumakylpymuodoilla, kuten höyrykaapilla, roomalaisella saunalla jne., on meidän oloissamme vähäinen merkitys.

Suomalaisella saunalla on erittäin suuri arvo sekä puhdistuksen että yleisen terveydenhoidon kannalta. Kuuma löyly ja vihdonta ovat erinomaisen tehokkaita liuottamaan ihon pinnalle muodostuneen ennenmainitun tahmean kerroksen. Kuuma löyly pakottaa myös ihon eritystoiminnan tavallista vilkkaammaksi ja siten edistää koko ruumiin aineenvaihduntaa, erittäinkin kuona-aineiden pois-

tumista ruumiista. Yhdistettynä kylmään valeluun tai uintiin sauna vaikuttaa myös karaisevasti ruumiiseen.

Saunakylpyä otettaessa on kuitenkin muistettava olla varovainen. Varsinkin sydän- ja keuhkovikaisille kuuma löyly, erittäinkin jos tätä seuraa kylmä valelu tai uinti, on ehdottomasti liian voimaperäinen. Tällaisten henkilöiden onkin tyydyttävä hyvin lievään löylyyn ja jätettävä ainakin uinti, mahdollisesti kylmä valelakin, kokonaan pois.

Ihotautien tartuntamahdollisuudet ovat »sisäänlämpiävissä» saunassa paljon pienemmät kuin »uloslämpiävissä», koska savu vaikuttaa bakteereihin tappavasti.

Se, mikä edellä esitettiin saunasta, pitää oleellisilta kohdiltaan paikkansa myöskin a m m e k y l p y y n nähden.

Kuuma kokokylpy, olipa se sauna-, amme- tai mikä muu kylpymuoto tahansa, on otettava noin kerran viikossa. Ainoastaan jos kesän aikana uidaan ahkerasti, voidaan kuumien kylpyjen ottamista harventaa.

H a a l e i t a kylpyjä, joiden vaikutus on rauhoittava, käytetään ainoastaan sairaus- ja heikkoustopauksissa, erittäinkin jos henkilö sairastaa sydän- ja hermoheikkoutta.

K y l m ä t k y l v y t kuuluvat, kuten sanottu, karaisukylpyjen piiriin. Karaisulla ymmärretään sellaista menettelytapaa, jonka tarkoituksena on jäähdyttämällä iho joksikin aikaa vaikuttaa voimistavasti sen eri osiin, ennen kaikkea ihosuoniin, lihaksiin ja veren virtaamiseen. Ihosuonien voimistuminen ja niiden toiminnan elpyminen tekevät meidän ruumiimme lämpötalouden hoidon edullisemmaksi ja mm. vilustumisvaaran vähäisemmäksi.

V e s i k a r a i s u saattaa ihosuonet supistumaan sekä jonkin ajan kuluttua uudestaan laajenemaan (= *reaktio*). Yksinkertaisimpia ja jokaiselle mahdollisia vesikaraisuja ovat k y l m ä t p y y h k e e t. Ruumis, mieluummin sen ollessa lämpimänä, pyyhittään ylt'yleensä nopeasti karkeahkolla vaatteella, minkä jälkeen se jälleen yhtä nopeasti kuivatetaan kuivalla pyyhkeellä ja vihdoin hangataan voimakkaasti vaikkapa paljailla kämmenillä. Lopuksi pukeudutaan reippaasti. (Vasta-alkajat ja heikot henkilöt voivat

ottaa kylmät pyyhkeensä myöskin siten, että pyyhkivät ja heti sen jälkeen kuivattavat yhden ruumiinosan kerrallaan.) Kylmä suihku, valittu tai kylmä kylpy otetaan niin ikään lämpimälle iholle (joko vuoteesta noustua tai kuuman kylvyn, suihkun taikka esim. hiostavan voimistelu- tai urheiluharjoituksen jälkeen).

Tehokkain karaisukeino on kuitenkin *uinti*, joten terve henkilö ei saisi milloinkaan uintimahdollisuuksiaan laiminlyödä. Uinnin terveysarvo on varsin moninainen: ihoon kohdistuvan karaisun lisäksi se vaatimillaan voimakkailla liikkeillä vahvistaa lihaksia sekä edistää suuresti aineenvaihduntaa ja sen välityksellä tärkeimpien elimiemme (ennen kaikkea hengitys- ja verenkiertoelimien) toimintaa. Tämän ohessa uimataidolla on etenkin meidän tuhansien järvien maassamme ensiluokkainen käytännöllinenkin merkitys: uimataidon puutteen takia maassamme edelleenkin hukkuu suuri määrä ihmisiä.

Uintikauden aloittaminen riippuu ennen kaikkea siitä, onko henkilö talven kuluessa säännöllisesti karaissut ruumistaan esim. kylmillä pyyhkeillä vai ei. Jos hän on säännöllisesti karaissut ihoaan, niin hän voi kernaasti aloittaa uimisensa veden lämpötilan noustua toisellekymmenelle asteelle. Mutta ellei hän ole talven kuluessa ihoaan hoitanut, on paras odottaa, kunnes veden lämpötila on noussut ainakin 15 asteeseen. (Kehitysiässä olevien tyttöjen ei missään tapauksessa pidä aloittaa uintiaan, ennenkuin vesi on 16—18 astetta, sillä liian kylmä vesi voi heissä aiheuttaa elintoiminnallisia häiriöitä.)

Uiminen jokapäiväiseksi tavaksi. Sitten, kun uintikausi kerran on aloitettu, on pidettävä huolta siitä, että mikäli mahdollista syksyyn saakka uidaan säännöllisesti joka päivä vähintään kerran, kuumina päivinä pari kolmekin kertaa. On terveellisempää ja karaisevampaa uida joka päivä vaikkapa vähänkin aikaa kuin ainoastaan kuumina päivinä ja silloin suhteettoman kauan.

Uima-ajat on sovellettava ruoka-aikoihin siten, että ateriasta on kulunut vähintään yksi, mieluummin kaksi tuntia uimiseen. Sopivimpia aikoja ovat aamu heti nousun jälkeen ja keskipäivä, ennen pääateriaa, samoin kuin päivätyön päättymisaika. Uimaan on mentävä mieluummin ruumiislämpimänä heti vuoteesta noustua taikka veryyttävän ruumiillisen työn tai ruumiinharjoituksen jälkeen. Jos sydän ja hengitystoiminta on kiihtynyt, on kuitenkin ensin rauhoitettava hiukan leväten ja syvään hengittäen. Tämän jälkeen on riuuduttava nopeasti ja mentävä veteen siekailematta, mieluummin hyppäämällä tai loivasti sukeltamalla pää edellä. (Eivät kuitenkaan heikkosydämiset henkilöt, jotka helposti hengästyvät.)

Vedessä ollessa on ennen kaikkea muistettava liikkuu voimaperäisesti, mutta tyynesti. Ensi sijassa on perehdyttävä tärkeimpiin uintitapoihin ja niitä käytettävä. Pelkkä vedessä oleskelu ja etenkin kastautumisen jälkeen antautuminen tuulen kuivatettavaksi riistää ruumiista suhteettoman paljon lämpöä, mutta tämän vastapainoksi voimakas liikunta edistää myöskin lämmön muodostumista ruumiiseen.

Miten kauan saa uida? Vastaus riippuu henkilön karaistuneisuudesta, lihavuudesta tai laihuudesta, veden lämpötilasta yms., joten mitään yleisiä aikamääriä ei tässä suhteessa voida antaa. On kuitenkin olemassa eräs seikka, joka on varsin luotettava uinnin jatkumisen rajoittaja, kun siihen vain kiinnitetään kylliksi huomiota: uinnin miellyttäväisyys. Terve henkilö voi jatkaa uintiaan niin kauan kuin se hänestä tuntuu miellyttävältä, mutta niin pian kuin kylmyyden ja sen mukana vastenmielisyyden tunne on lievimmässäkin alussaan, on paras heti lopettaa.

Lopputoimitus. Uiminen on lopetettava yhtä ripeästi kuin se aloitettiin: nopeasti pyyhkiytymällä ja hieromalla iho sekä vitkastelematta pukeutumalla. Jos näin menetellään, tuntuu ruumiissa uimisen jälkeen miellyttävä lämmön tunne, muissa tapauksissa jopa kylmänväristyksiäkin.

Uintia jatketaan joka päivä, kunnes veden lämpötila on laskenut pari astetta alemmaksi kuin se oli keväällä uintia aloitettaessa.

Edelläolevat ohjeet on kuitenkin tarkoitettu vain terveille henkilöille. *Heikkojen ja sairaalloisten on uintimahdollisuuksistaan neuvoteltava lääkärin kanssa.* Mainittakoon tässä kuitenkin, että keuhko- ja korvavikaiset sekä heikkosydämiset henkilöt eivät saa sukeltaa eivätkä viimeksimainitut myöskään milloinkaan mennä niin syvälle, että jalat eivät ulotu pohjaan.

Ilmakylvyt vaikuttavat ihosuoniin samaan tapaan kuin kylmät vesikylvytkin, mutta miedommin. Niitä voisi kuka hyvänsä varratta ottaa, etenkin kun jokaisella on niihin tilaisuus pukeutuessaan aamuin ja riisuutuessaan illoin. Kuitenkin on niissäkin varovaisuutta noudatettava ainakin sikäli, että on aloitettava kyllin lämpimässä ilmassa ja lyhyin erin sekä sitten asteittain aikaa lisäämällä.

Aurinkokylvyt ovat vaikutuksiltaan aivan toisenlaisia ja huomattavasti monipuolisempia kuin muut karaisukeinot. Niiden vaikutus perustuu sekä auringonvalon lämpösteisiin että varsinkin sen kemiallisesti vaikuttaviin ultraviolettisteisiin. Aurinkokylpyjen vaikutuksesta iho aluksi punoittuu verisuonien avautuessa ja täyttyessä runsaalla verimäärällä, mistä

velto iho tulee kimmoisammaksi. Myöhemmin iho ruskettuu, s.o. sen pigmentti lisääntyy suojellakseen ruumista liialliselta auringonvalolta.

Moniin ihotauteihin, lähinnä ihonäppylöihin eli finneihin, auringonvalo vaikuttaa parantavasti. Mutta ei siinä kyllin. Auringonsäteiden vaikutus tunkeutuu paljon syvemmälle, voipasanoa, kautta koko ruumiin. Jo auringon lämpösäteet »läpäisevät» ihon useita senttimetrejä, lämmittävät veren ja sen välityksellä ulottavat lämpönsä kaikkiin kudoksiin. Mutta tärkein vaikutus on kuitenkin ultraviolettisäteillä. Ne lisäävät ja voimistavat punaisia verisoluja ja veren taudinvastustusaaineita, ne tehostavat suonilihaksiston työskentelyä ja ne vaikuttavat virkistävästi hermostoon. On myös todettu, että näiden säteiden vaikutuksesta ruumiiseen muodostuu ns. D-vitamiineja (IX luku), jotka erityisesti parantavat riisitautia ja lisäävät taudinvastustuskykyä.

Auringonsäteiden vaikutusvoima on suorassa suhteessa ihon valotuspinnan laajuuteen. Mutta sijnäkin tapauksessa, että valotuspinta on suppea, valotuksen vaikutus leviää muuhunkin ruumiiseen. Niinpä jos ruumiillisesti heikko ihminen valottaa esim. vain sääriään, niin koko hänen ruumiinsa kuitenkin hyötyy siitä.

Mutta varomattomalla ja liiallisella aurinkokylpyjen ottamisella voi olla vaarallisiakin seurauksia. Terveenkin henkilön on näin ollen aloitettava aurinkokylpyjen ottaminen varovaisesti ja vain muutaman minuutin erin sekä sitten vähitellen lisäättävä »annoksiaan», kunnes hän lopulta voi oleskella tunti-, jopa päiväkausiakin alastomana auringon paisteessa. Sairaalloisten henkilöiden on tietenkin oltava sitäkin varovaisempia.

Ihon hieronta edistää marraskeden kuoilleiden solujen irtautumista ihon pinnasta, vahvistaa ihon kudosta ja tekee sen kimmoisaksi, edistää veren virtaamista ihon suonissa, voimistaa näiden lihaksistoa sekä aiheuttaa ruumiissa miellyttävän lämmön tunteen.

Ihon hieronta suoritetaan joko karkealla pyyhkeellä, harjalla tai sopivimmin pelkin kämmenin. Hierottaessa on pääasia, että ihon kaikki kohdat tulevat perusteellisesti hangatuiksi. Mutta verenkierron kannalta olisi suotavinta, että voimakkaimmat pyyh-

käisyt suoritettaisiin aina laskimoiden kulkusuuntaan eli siis sydämeen päin. Ihon hieronta soveltuu parhaiten otettavaksi heti kuivattauduttua kylmän vesikylvyn tai pyyhkeen jälkeen sekä ilmakylvyn yhteydessä.

Erittäin terveellisenä ihonhoitokeinona voidaan myöskin suositella sen hieromista tavallisella hienolla suolalla tai suolavedellä. Tämä käsittely on varsinkin omiaan parantamaan ihonäppyliötä.

Ihoa rumentavat sen sijaan puuterit ja maalit, likaisuus, oleskelu pilaantuneessa ilmassa, alkoholi ja nikotiini.

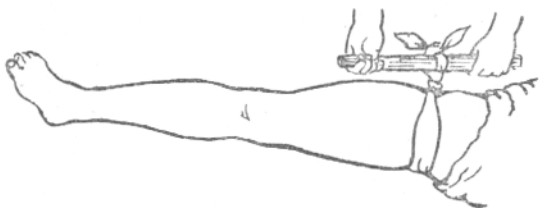
Haavojen hoito. — *Yleisiä periaatteita:* Kaikkiin haavoihin on suhtauduttava riittävän huolellisesti, sillä pienimmänkin haavan kautta saattaa ruumiiseen tulla bakteereja. Elleivät valkoiset verisolut pysty pitämään puoliaan, nämä bakteerit voivat aiheuttaa »verenmyrkytyksen», s.o. tulehduksen imusuonistossa, mikä ilmenee punaisena juovana ihossa ja imurauhasten kipuna.

Tärkein seikka haavojen hoidossa on niin ollen puhtaus. Sen vuoksi ei haavaa eikä siteitä saa käsitellä pesemättömin käsin, ja ellei steriiliä haavaharsoa ole saatavissa, on haavaa välittömästi peittävä side ennen käyttöä aina silittävä kuumalla silitysraudalla, jotta siinä mahdollisesti olevat bakteerit kuolisivat. Mitään voiteita ei parantumisen jouduttamiseksi saa käyttää, vaan pienten haavojen umpeenkasvaminen on jätettävä luonnon itsensä huolehdittavaksi.

Haavaan jo mahdollisesti tunkeutuneet bakteerit koetetaan saada pois siten, että pienestä haavasta, esim. pistohaavasta, **puristetaan heti verta ulos**, minkä jälkeen haava sivellään jodilla tai tymolispriillä. Laajempi tai ruhjehaava voidaan **pestä boorivedellä, vetysuperoksidilla tai hätätilassa tavallisella jo jäähtyneellä keitetyllä vedellä.** Sen jälkeen sivellään tämänkin haavan reunoihin jodia ja sidotaan se steriilillä kääreellä.

Pahimpia ovat sellaiset haavat, joista **vuotaa runsaasti verta**, varsinkin valtimohaavat. Usein saadaan verenvuoto vähenemään esim. nostamalla loukkaantunut raaja koholle ja sitomalla haavaside kyllin lujasti. Suurimmissa valtimohaavoissa, jotka tuntee siitä, että niistä veri tulee kovalla paineella ja sysäyksittäin, ei tämäkään yleensä riitä. Tässäkin tapauksessa raaja kohotetaan ylös, mutta lisäksi kierretään luja **puristus-side** raajan ympäri haavan ja sydämen välille (kuva 37). Sitten toimitetaan haavoittunut kiireellisesti lääkärin apua saamaan. Puristussidettä täytyy jonkin ajan kuluttua hiukan höllentää, tarkaten samalla, ettei vuoto ala uudelleen. Viimeistään kahden tunnin kuluttua on puristusside päästettävä joksikin aikaa kokonaan irti, jotta siteen alapuolella olevat kudokset eivät veren puutteesta kuoleentuisi. Mutta jos vuoto jatkuu, on side jonkin ajan kuluttua taas pantava paikalleen.

Kaikissa haavoittumistapauksissa, joissa on runsas verenvuoto, on haavan puhdistaminen ja muu hoito jätettävä lääkärin asiaksi ja koko huomio kohdistettava verenvuodon tyrehtyttämiseen sekä nopean lääkärinavun saamiseen.



Kuva 37. Jalan tai säären valtimovuodon puristusside.

Jos pienehkössä haavassa kaikesta huolimatta *paikallinen verenmyrkytys* on päässyt alulle, hoidetaan tätä joko *sprii- tai lyijyvesikääreellä* sekä lastoittamalla raaja *liikkumattomaksi*. Myrkytyksen kehityessä pitemmälle on ajoissa käännettävä lääkärin puoleen, koska sairaus muuten voi muuttua *yleiseksi verenmyrkytykseksi*.

Palohaavat, saatiinpa ne aurinkokylvyistä tai muulla tavoin, hoidetaan voitelemalla ne jollakin rasvaisella aineella, kuten öljyllä, boorisalvalla tms. Pahimmissa tapauksissa on ehdottomasti käännettävä lääkärin puoleen.

Muut ihon hoitoon kuuluvat seikat. — Hyvänkin ihonhoidon tulos on kuitenkin puolinen, ellei siihen liity myös huolehtiminen tukan ja kynsien siisteydestä. (Pitkät kynnet ovat viihtyisiä bakteerien pesiä!) Samoin on tarkoin pidettävä huolta alus- ja vuodevaatteiden puhtaudesta. Ilman muuta on niin ikään selvää, että kaikenlaisista syöpäläisistä, jotka eivät ole ainoastaan epäsiisteyden merkkejä, vaan useissa tapauksissa myöskin tautien aiheuttajia, on pysyttävä visusti erossa.

Ihoa voidaan ajoittain, ihotalin käydessä riittämättömäksi ja ihon tästä syystä sierottuessa (*»variksen saappaat»*), voidella jollakin sopivalla rasvalla. Mutta puutereilla, maaleilla yms. villi-ihmisen asteelle kuuluvilla koristuskeinoilla pikemminkin vahingoitetaan kuin edistetään ihon terveyttä. Todellisen sivistysihmisen merkinä on nuorlea, tuore ja raikas hipiä, joka on oikean luontoperäisen ihonhoidon seuraus, eikä puuterilla tai maaleilla peitetty, pohjaltaan usein sairaallinen iho, joka tällaisesta hoidosta käy yhä sairaammaksi ja rumemmaksi. Raikas ilma on luonnollisin ja tehokkain hipiän *»värittäjä»*.

Ihonhoidon kasvattava merkitys. — Henkilö, joka harrastaa ruumiinsa ja ympäristönsä puhtautta, tottuu myöskin rakastamaan henkistä puhtautta, välttämään sitä rumuutta, mikä usein esiintyy ajatuksissa, sanoissa ja teoissa. Edelleen ihon karaisun säännöllinen harrastaminen karaisee myöskin luonnetta. Jokainen kylmä

kylpy tuntuu aluksi vastenmieliseltä ja sen ottaminen vaatii huomattavaa tahdonponnistusta. Kylmiä kylpyjä tai pyyhkeitä säännöllisesti otettaessa vahvistuu ja karaistuu myöskin tahto, ja me voimme sitten tarpeen vaatiessa helpommin valjastaa sen muitakin, aluksi ehkä vastenmielisiltä tuntuvia, mutta välttämättömiä tehtäviä suorittamaan.

Lisäksi muistettakoon, että likaisuus karkoittaa ihmisiä toisistaan, mutta puhtaus lähentää heitä toisiinsa.

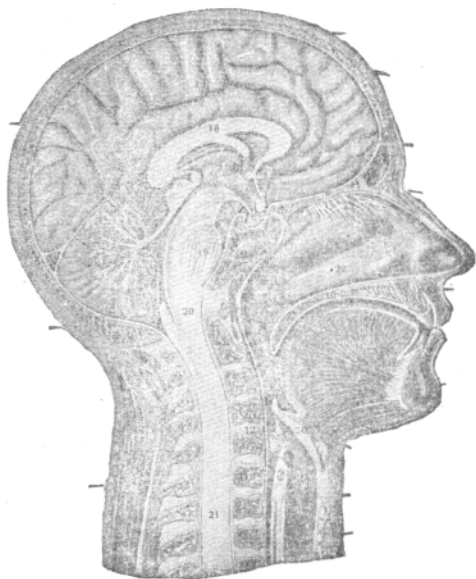
VII. HENGITYSELIMISTÖ.

A. Tehtävä, rakenne ja toiminta.

Hengityselinten tehtävä. — Hengityselinten erikoistehtävänä on veren välityksellä hankkia ruumiille happea ja luovuttaa siitä hiilihappoa sekä jonkin verran vesihöyryä.

Yleisrakenne. — Karkeahkon vertauskuvan hengityselimien yleisrakenteesta saamme sepän palkeista. Niinkuin näissä erotetaan kaksi osaa, ilmatorvi ja varsinainen paljesäkki, myös hengityselimissä voidaan erottaa vastaavat osat. Ilmatorvea vastaavat näissä ilmatiehyet ja paljesäkkiä keuhkot. Näillä kumpaisillakin on hengitystoiminnassa eri tehtävänsä.

Ilmatiehyiden tehtävät ja osat. — Ilmatiehyiden päätehtävänä on johtaa raikas ja muutenkin sopiva ilma keuhkoihin sekä pilaantunut ilma näistä ulos. Tässä tarkoituksessa ilmatiehyissä tapahtuu hengitetyn ilman siivilöinti mahdollisimman pölyttömäk-



Kuva 38. Pään halkileikkaus. 16, isot aivot; 17, pienet aivot; 18, aivokurkiainen; 19, aivosilta; 20, ydinjatkos; 21, selkäydin; 22, nenäkuorikko; 30, kurkunkansi.

si, sen lämmittäminen lähes ruumiin lämpöiseksi sekä varustaminen riittävällä kosteudella, ellei ilma sellaisenaan täytä näitä vaatimuksia. Tämän ohella eräs ilmatiehyn osa toimii äänen muodostajana.

Nenä toimii koko hengityselimistömme etuvartijana. Se ottaa ensinnäkin selon hengitetyn ilman hengityskelpoisuudesta ja toiseksi se saattaa ilman keuhkoille kelpaavampaan kuntoon.

Hengitettävän ilman laadusta nenä ottaa selvän sen ontelon yläosassa olevan *hajuaistimen* avulla (luku XIV).

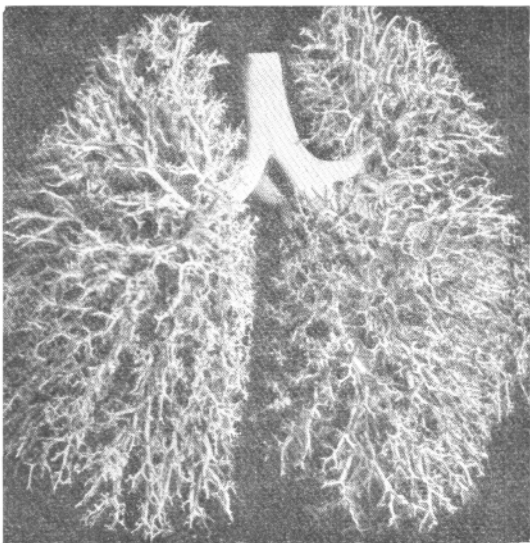
Hengitettävä ilma on tavallisesti joko liian kylmää tai kuivaa tahi sisältää vahingollisia aineksia, ennen kaikkea tomua, taikka siinä saattaa olla useampia haitallisia ominaisuuksia yht'aikaa. Nenäontelossa tapahtuu ilman ensimmäinen ja huomattavin käsittely», jotta se tulisi hengitykseen kelpaavaksi. Tästä huolehtii nenäontelon limakalvo, jota runsas verisuoniverkko pitää lämpimänä sekä limaneritys kosteana ja tahmeana. Näiden ominaisuuksiensa avulla nenän limakalvo kykenee lämmittämään, kostuttamaan ja puhdistamaan sen ilman, joka sisäänhengityksessä joutuu koskettamaan sen seinämiä.

Mutta jotta tämä kosketus voisi tapahtua kyllin tehokkaasti, tulee limakalvon olla mahdollisimman laaja. Nenäontelo jakautuu pystysuoralla väliseinällä kahteen osaan, joista kumpikin on oman sieraimensa kautta yhteydessä ulkoilman kanssa. Lisäksi ulkoseinämästä pistää sisäänpäin kolme hiukan käpertynyttä ohutta luulevyä, *nenäkuorikkoa*. Täten nenäontelon pinta-ala ja sitä peittävä limakalvo laajenee suuresti ja voi tarpeellisella teholla suorittaa äskenmainitun tehtävänsä (kuva 38).

Nenässä tapahtuva ilman kelvoittaminen ei kuitenkaan yksin riitä. Samaa käsitteilyä jatkuu vielä *nielussa* sekä *henkitorvessa* ja sen *haaroissa*.

Nielussa sisäänhengitettävän ilman kulkusuunta tekee suorakulmaisen mutkan (kuva 38) vaakasuorasta pystysuoraan alaspäin. Tällöin sisääntulviva ilma syöksyy nielun limaista takapintaa vastaan, jolloin siinä mahdollisesti oleva pöly tarttuu tässä olevaan limakalvoon ja joutuu aikanaan kakistetuksi ulos tai nielylksi.

Henkitorvessa ja sen haaroissa, jotka ovat muodostuneet takaapäin avonaisista rustorenkaista ja sidekudoksesta, on niiden sisäpintaa peittävä limakalvo varustettu erityisillä *värekarvoilla*, jotka ovat ainassa aaltomaisessa liikkeessä ja kuljettavat limaa sekä siihen takertuneita pölyhiukkasia ylöspäin, mistä ne joutuvat tavalla tai toisella poistetuksiruumiista.



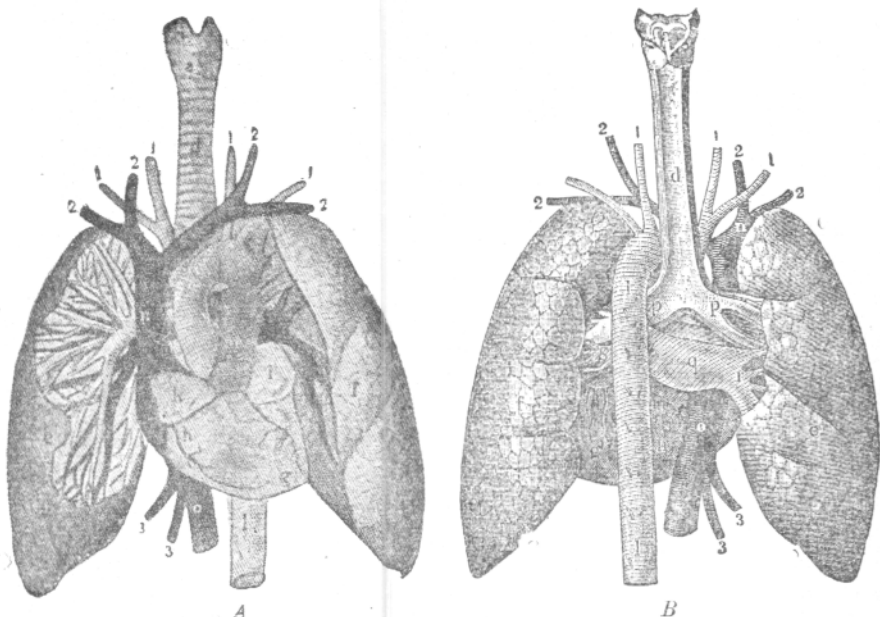
Kuva 39. Henkitorvi haaroineen.

Yskiminen ja aivastaminen ovat voimakkaita uloshengityksiä, joiden tehtävänä on juuri vapauttaa joko nenäväylä tai henkitorvi ynnä keuhkot niihin tunkeutuneista tai niissä muodostuneista vieraista aineksista.

Kaiken aikaa tapahtuu näissä ilmatiehyen osissa edelleenkin ilman lämpenemistä ja kostumista.

Äänenmuodostuselin. — Nielun ja henkitorven rajakohdassa on rustoista muodostunut laajentuma, *kurkunpää* (kuva 38 ja 40). Tässä elimessä ovat *äänihuulet*, jotka ilman kulkiessa niiden välitse aikaansaavat äänen. Kurkunpään yläpuolella ruoka- ja henkitorvi kulkevat ristiin, minkä vuoksi kurkunpää on ns. *kurkunkannella* suljettava, silloin kun ruoka nieltäessä liukuu sen yli.

Keuhkojen rakenne (kuvat 39—40). — Edellä mainittiin, että keuhkot ovat verrattavissa paljesäkkiin. Toisen ja vielä havainnollisemman kuvan keuhkojemme rakenteesta saamme kasvavasta puusta, jonka runko haarautuu ensin muutamiksi harvoiksi haaroiksi, jotka vuorostaan hajaantuvat yhä pienemmiksi ja pienem-



Kuva 40. Rintaontelon elimet A edestä, B takaapäin katsottuina. *a* kurkunkäpää; *d* henkitorvi (kuvassa *B* sen kalvoseinä); *e* oikea, *f* vasen keuhko; *m* keuhkovoaltimo; *n* ylä-, *o* alaonttolaskimo; *p* henkitorven päähaarat; *q* sydämen vasen eteinen ja siihen tulevat keuhkolaskimot *r* ja *s*; 1 aortan haaroja; 2 yläonttolaskimoon tulevat suuret laskimot.

miksi oksiksi, nämä taas hienommiksi lehviksi, joista lehdet riipuvat. »Keuhkopuomme» seisoo kuitenkin ylösalaisin (kuva 39). Sen tyvi, *henkitorvi*, jakautuu ensin kahdeksi haaraksi, yksi kumpaankin keuhkoon, nämä vuorostaan yhä pienemmiksi ja pienemmiksi haaroiksi, kunnes kaikkein pienimmät vihdoinkin laajenevat pieniksi *rakkuloiksi*. Nämä kaikki ovat siis henkitorven välityksellä yhteydessä ulkoilman kanssa.

Rakkulain seinämät ovat erittäin joustavia ja niissä on hiusuoniverkko, joka yhdistää keuhkovoaltimoiden äärimmäiset haarat keuhkolaskimoiden alkuhaaroihin. Joustavasäikeinen *välilukdos* liittää rakkulat toisiinsa yhdeksi kokonaisuudeksi, mikä juuri on keuhko.

Vasen keuhko jakautuu kahdeksi ja oikea kolmeksi *lohkoksi*. Kummankin keuhkon ympärillä on *keuhkopussi*, joka niinkuin sydänpussikin on kaksilehtinen, toinen lehti kiinnikasvaneena rintaontelon seinämiin ja pallean, toinen taas keuhkoihin, ympäröiden kunkin lohkon. Lehtien välillä on ilmaton umpirako, jossa on nestettä helpottamassa hengittäessämme välttämätöntä keuhkojen pinnan luistavuutta. Väritään keuhkot ovat vaaleanpunaisia sekä muodoltaan pyöreäpäisen keilan tapaisia. Keuhkon yläosaa sanotaan sen *k ä r j e k s i* ja alaosaa keuhkon *t y v e k s i*.

Keuhkojen toiminta. — Tiedämme jo, että hengityselimien tarkoituksena on kaasujenvaihdon aikaansaaminen veressä. Tämä kaasujenvaihto tapahtuu juuri keuhkorakkuloissa. Veri ottaa rakkulan seinämäkalvon läpi ilmasta happea ja luovuttaa tilalle hiilihappoa.

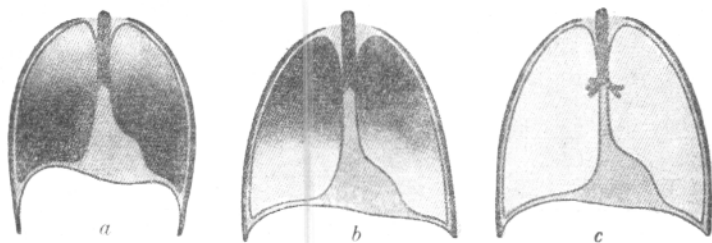
Jotta mainittu kaasujen vaihto voisi sujua yhtämittaisesti, tulee keuhkorakkuloissa olevan ilman alituisesti vaihtua. Tätä vaihduntaa ylläpitää *hengitystoiminta*, jossa erotetaan kaksi eri vaihetta, *sisään-* ja *ulohengitys*.

Miten nämä syntyvät?

Rintakehän ja keuhkojen välillä on keuhkopussin muodostama ilmanpitävä umpirako. Näin ollen täytyy rintaontelon laajetessa kimmoisan keuhkokudoksen seurata perässä ja siis keuhkojen kokonaisuudessaan laajentua. Seurauksena tästä on myöskin keuhkorakkulain laajeneminen, ja kun nämä puolestaan ovat henkitorven välityksellä yhteydessä ulkoilman kanssa, imeytyy raitista ulkoilmaa rakkuloihin. Näin tapahtuu sisäänhengitys.

Uloshengityksessä tapahtuu päinvastainen ilmiö. Rintakehän supistuessa rakkulat pusertuvat pienemmiksi ja ilma työntyy niistä ulos.

Sisäänhengityksessä rintaontelo laajenee kolmeen suuntaan: eteen, sivulle sekä alaspäin. Laajeneminen eteen- ja sivullepäin johtuu siitä, että kylkiluut kohoavat, minkä vuoksi etupäässä tällä tavalla tapahtuvaa hengitystä nimitetään *»kylkiluuhengitykseksi»* (kuva 41 a). Rintaontelon laajeneminen alaspäin taas johtuu siitä, että pallea, joka lepotilassaan on ylöspäin kupera, supistuessaan laskeutuu alaspäin ja työntää vatsan seinämää eteenpäin. Hengitystä, jossa tämä sisäänhengitysliike on oleellisena tekijänä, sanotaan *»palleahengitykseksi»* (kuva 41 b).



Kuva 41. Ilman imeytyminen keuhkoihin. *a* Kylkiluuhengityksessä, rintakehän yläosassa. *b* Palleahengityksessä. *c* Yhdistyneessä syvässä kylkiluua palleahengityksessä.

Sisäänhengitys tapahtuu siis kaikissa tapauksissa lihasvoiman avulla, ja normaalioloissa sen suorittavat pääasiallisesti pienet, kylkiluiden väliset lihakset sekä pallea. Uloshengityksessä sen sijaan rintakehä laskeutuu oman painonsa ja kimmoisuutensa johdosta, samalla kuin pallea, niin ikään passiivisesti, palautuu lepoasentoonsa. Vain syvään uloshengitettäessä tarvitaan uloshengitykseenkin lihasten, mm. vatsalihaksien, apua.

Hengitysteho. — Hengitysteho osoitetaan usein rinnan ympärystimellä. (Kuinka?) Tämän osoittama hengitysteho on naisilla keskimäärin 7, miehillä 8 senttiä, mutta voimistelullisesti ja urheilullisesti kehittyneimmillä se saattaa kohota kaksin-, jopa kolminkertaiseksikin.

Hengitystehon osoittimena rinnan ympärystimellä ei kuitenkaan ole läheskään tarkka, sillä se jättää kokonaan huomioonottamatta pallean toiminnan. Luotettavamman kuvan keuhkojemme työtehosta antaa ns. hengitysmittari eli spirometri, joka mittaa hengittämämme ilmamäärän kuutiotilavuuden. Sen avulla voidaan todeta, että ihminen joka henkäisyllä vetää keuhkoihinsa ja puhalttaa niistä ulos noin 500 cm³ ilmaa.¹ 0.56.

Mutta erityisellä voimanponnistuksella voidaan edellisen määrän lisäksi vetää keuhkoihin 1 600 cm³ ja sen jälkeen puhalttaa ulos kummankin edellä-

¹ Kun tällaisia hengenvetoja tehdään keskimäärin 16 minuutissa, voi helposti laskea, kuinka paljon ilmaa me hengitämme minuutissa, tunnissa, vuorokaudessa jne.

1 m 62 kert. minuut.
2 m 42 - " -
3 m 31 - " -

mainitun määrän lisäksi vielä $1\,600\text{ cm}^3$. Kun kaikki nämä määrät lasketaan yhteen, saadaan hengitysilman kokonaismääräksi $500 + 1\,600 + 1\,600 = 3\,700\text{ cm}^3$. Tämänkin jälkeen jää keuhkoihin vielä noin $1\,000\text{ cm}^3$ ilmaa, jota nimetään jäännösilmaksi.

Keuhkojen sisältämän ilmamäärän kuutiotilavuus on siis kaikkiaan keskimäärin $3\,700 + 1\,000 = 4\,700\text{ cm}^3$. Ruumiillisesti hyvin harjaantuneella miehellä se kuitenkin voi kohota $6\,000\text{ cm}^3$:iin, vieläpä ylikin.

Ulkoilman kokoomus. — Hengityselimiemme suorittamasta hapen ja hiilihapen vaihdosta voimme päätellä, että myöskin ulkoilma sisältää sekä happea että hiilihappoa. Edellistä on noin 21 %, jälkimmäistä ainoastaan 0.04 %. Ilman suurimpana aineosana on typpi, jota siinä on n. 79 %, mutta jota ruumis ei kaasumaisessa muodossa ollenkaan käytä hyväkseen. Lisäksi ilmassa on pölyä ja vesihöyryä ym.

Luulisi, että ilman hiilihapen määrä vähitellen lisääntyisi ja happi vähenisi. Näin ei kuitenkaan käy. Hiilihapen ja hapen keskinäisen suhteen tasoittajina toimivat nim. kasvit ja ilman sekoittamisesta pitävät huolta tuulet.

Hengitysilman laatu. — Uloshengitetty ilma ei suinkaan ole hapetonta, mutta sen happimäärä on alentunut noin 16 tilavuusprosenttiin. Sen sijaan hiilihapen määrä on kohonnut noin 4 %:iin.

(Laske tämän mukaan, miten paljon happea ihminen kuluttaa ja kuinka paljon hiilihappoa hän luovuttaa minuutissa, tunnissa jne!)

Lisäksi on uloshengitettyssä ilmassa enemmän vesihöyryä kuin ulkoilmassa.

Keuhkojen ilmanvaihdon määrä on kuitenkin lopulta riippuvainen palamisen vilkkaudesta ja tämä taas ennen kaikkea lihastyön voimaperäisyydestä. Niinpä ankarassa ruumiillisessa työssä oleva ihminen luovuttaa enemmän kuin 10 kertaa niin suuren hiilihappomäärän kuin lepäävä.

15 - 20

30 - 16

27
100

B. Hengityselimien hoito.

Hoidon pääkohdat. — Hengityselimiä hoitaessamme meidän on kiinnitettävä huomiomme etupäässä kolmeen seikkaan:

1. hengitettävänämme olevan ilman laatuun, 2. käyttämäämme hengitystapaan ja 3. hengityselimiemme voimistamiseen ja karaisemiseen.

Hengitettävän ilman laatu ei ole aina läheskään moitteeton. Paitsi sitä, että se saattaa sisältää liian vähän happea ja liian paljon hiilihappoa, siihen voi sisältyä muitakin hengityselimille vahingollisia aineita, kuten bakteereja, pölyä, tupakansavua yms. Hengityskelpoisen ilman hiilihappomäärä ei saisi nousta yli 0.1 %, 0.2 % on jo suorastaan vahingollista.

Ilman hiilihappomäärää me emme kuitenkaan voi hajuaistimellamme suorastaan todeta. Mutta kun ihmisestä samalla erittyy enemmän tai vähemmän sellaisia aineita, ennen kaikkea hiki-eritteitä yms., jotka myös pilaavat ilman, niin tämä on hajuaistimellakin todettavissa. Kun lisäksi ilman lämpö ja kosteuskin vaikuttavat haitallisesti yleisvointiimme, niin oleskelu ummehtuneessa ilmassa tuntuu meistä vastenmieliseltä ja voi aiheuttaa pahoinvointia.

Jos oleskelemme yhtä mittaa huoneissa, missä ilma vähitellen pilaantuu, tuntuu hajuaistimemme eikä varoita meitä. Näin ollen on tuuletuksesta muistettava pitää huolta siinäkin tapauksessa, että nenällämme emme huomaa ilmaa pilaantuneeksi.

Pölyä sisältää ulkoilma yleensä vähemmän kuin huoneilma.

(Koeta harkita, millaiset seudut ovat pölyttöimpiä ja siis hengityksen kannalta terveellisimpiä, millaiset päinvastoin!)

Mutta myös huoneilma voidaan hyvällä tahdolla saada verraten vapaaksi tomusta. (Miten?)

Tupakan poltto vahingoittaa keuhkoja sekä sisältämälään nikotiinilla että muillakin aineillaan. (XI luku.) Lähinnä tämä tietysti kohdistuu tupakoitsijaan itseensä. Mutta aivan liian usein tupakoitsija unohtaa sen, että hän pilaa myöskin niiden henkilöiden hengitysilman, jotka eivät itse tupakoija, kuten esim. hänen omat lapsensa, aivan eri-

tyisesti kaipaavat raitista ilmaa. Jo huomaavaisuus vaatisi niin muodoin tupakoitsijaa olemaan polttelemtatta tupakoimattomien henkilöiden läsnäollessa tai näiden kodeissa, siinäkin tapauksessa, että nämä kohteliaisuussyistä sallisivat sen. Hänen pitäisi ymmärtää, että tupakansavu on siihen tottumattomille erittäin vastenmielistä.

Hengitystapa. — Miehet käyttävät suhteellisesti enemmän palleahengitystä ja naiset kylkiluuhengitystä, mikä osaksi johtuu erilaisesta ruumiinrakenteesta, mutta räikeämmissä tapauksissa naisten epäterveellisestä vaateuksesta. (Mil-laisesta?) Normaalihengityksessä on käytettävä yhdistettyä kylkiluu- ja palleahengitystä, koska rintaontelo tällä tavoin saadaan enimmäin laajenemaan (kuva 41 c).

Siitä 500 cm³:n suuruudesta ilmamäärästä, minkä ihminen joka hengenvedolla ottaa hengityselimiinsä, jää hengitystiehyihin noin 150 cm³, joten keuhkoihin saakka pääsee ainoastaan noin 350 cm³. Jos keuhkojen tilavuus, jäännösilma poisluettuna, on esim. noin 3 500 cm³, puhdistuu siis joka hengenvedolla ainoastaan 1/10 niiden sisältämästä kokonaisilmamäärästä. Mutta jos me joka hengenvedolla vedämme hengityselimiimme 1 000 cm³, joista 850 cm³ tulee itse keuhkoihin, niin puhdistuisi keuhkojen sisältämästä ilmamäärästä joka henkäyksellä noin 1/4, ja hengitysteho olisi näin ollen enemmän kuin toista vertaa suurempi.

Tästä selviää syväänhengittämisen merkitys keuhkoissa tapahtuvan ilmanvaihdon kannalta.

Tosin veri ottaa ilmarakkuloista aina tarvitsemansa happimäärän riippumatta siitä, hengitämmekö enemmän vai vähemmän ilmaa sisään. Mutta keuhkojen perinpohjainen tuulettaminen ja tämän yhteydessä tapahtuvan keuhkokudoksen liikuttelu, »muokaus», on sittenkin omiaan suuresti karaisemaan tätä kudosta sekä vahvistamaan hengityslihaksia. Onpa syväänhengitys eduksi useissa sairaustapauksissakin, kuten esim. heikkosydämisille, vähäverisille, hermostuneille; samoin myös vuodepotilaille yleensä ja vanhuksille. Harjoittamalla säännöllisesti syväänhengittämistä saadaan vaistomainenkin hengitys viimein perinpohjaisemmaksi ja koko rintakehä

liikkuvammaksi. Muistettakoon lisäksi, että sisäänhengitystä helpottaa suuresti myöskin ryhdikäs asento.

Normaalihengitystapaan kuuluu nimenkään hengitys nenän kautta. (Miksi?)

Hengityselimien voimistaminen ja karaiseminen. — Syvää hengitystäkin tehokkaampi keuhkojen voimistamiskeino on niiden välillinen karaiseminen. Tämä perustuu siihen riippuvaisuuteen, missä keuhkot ovat ruumiin aineenvaihdunnasta ja tämä puolestaan toisaalta lihastoiminnasta, toisaalta ihon karaisusta. Niinkuin jokainen on omakohtaisesti kokenut, ruumiillinen työ ja ihon jäähdytys pakottavat hengityselimetkin vilkkaampaan, jopa kiihkeään toimintaan (hengästyminen). Parhaiten keuhkoja kehittävät sellaiset ruumiinharjoitukset, joissa suuret lihasryhmät ovat tasaisessa, rytmillisessä työssä estämättä tällöin kuitenkaan rintakehän liikkuvaisuutta. (Luettele tällaisia urheilulajeja!)

Sen sijaan käyvät keuhkoille, kuten sydämellekin, helposti vahingollisiksi raskaat harjoitukset, varsinkin jos ne suoritetaan hengitystä pidätellen. (Mainitse esimerkkejä!)

Ihon karaisukeinoista on taas hengityselimienkin voimistajana tehokkain uinti, joka lisää ilmanvaihdon voimaperäisyyttä 5—10-kertaiseksi. Mutta jo tavalliset kylmät pyyhkeet sekä rinnan ja kaulan vaelu kylmällä vedellä säännöllisesti otettuina ovat hengityselimien hoidon kannalta erittäin arvokkaita.

Yksinkertaisin keino hengityselimien katarrien välttämiseksi on kuitenkin niiden karaiseminen oleskelemalla raikkaassa ja viileässä, jopa pakkasilmassakin. Mutta tällöin on liikuttava vilkkaasti ja oltava sopivan lämpimästi pukeutuneena.

Tekohengitys. — Ihmisruumiissa ei ole minkäänlaisia varahappivarastoja, niinkuin siinä on vararavintoa (rasvakudosta), joten ruumis, jouduttuaan hapen puutteeseen, jo jonkin minuutin kuluttua tukehtuu. Usein tällaisen tapaturman uhriksi joutunut henkilö voidaan kuitenkin pelastaa kuolemasta, jos hänelle

riittävän ajoissa ja ripeästi annetaan tekohengitystä. Keuhkojen hiusuonissa vielä hiljaa virtaava veri saa tällöin uutta hapetta ja ennen pitkää tukehtunut henkilö voi herätä jälleen henkiin.

Erilaisista tekohengitystavoista on sekä yksinkertaisuutensa että tehonsa vuoksi suositeltavin ns. *Schäferin* menetelmä. Sitten kun hukkunut on saatu vedestä nostetuksi ja hänen suustaan poistettu muta, vesi tms., asetetaan hänet vatsalleen, suu avattuna sekä kasvot käännettyinä vinoasti alas ja sivulle päin. Tekohengitystä antava henkilö asettuu polvihaaraseisontaan hänen ristiluittensa yli ja panee kätensä hänen lapaluittensa alareunan kohdalle siten, että peukalot ovat vastakkain ja muut sormet suuntautuvat sivulle päin.

Nyt koetetaan mahdollisimman hyvin jäljitellä luonnollisia hengitysliikkeitä. Ensin painetaan niin voimakkaasti kuin mahdollista hukkuneen selkää alaspäin, niin että rintakehä painuu kokoon. Samalla annetaan käten luis-taa kylkiä myöten sivullepäin ja puristetaan kämmenin myöskin kylkiluita sisäänpäin. Kaikilla näillä liikkeillä saadaan aikaan puristus, joka työntää keuhkoista ilmaa ulos. Sen jälkeen nostetaan kädet irti, jolloin rintakehä oman kimmoisuutensa johdosta jälleen kohoaa ja uutta ilmaa virtaa keuhkoihin.

Tällä tavoin painellaan selkää edelleen 16—18 kertaa minuutissa, vähintään parin tunnin aikana. (Onpa joskus tekohengitystä annettu viisikin tuntia ennenkuin hukkunut on saatu virkoamaan.) Heti kun hukkuneen hengitys, alkaa sujua itsestään, sijoitetaan hänet lämpimään vuoteeseen, annetaan hänelle lämpimiä juomia ja hierotaan ihoa laskimoiden suuntaan verenkierron jouduttamiseksi. Samalla potilasta kuitenkin edelleen pidetään silmällä siltä varalta, että hengitys sattuisi taaskin taukoamaan, jolloin tekohengitystä on jälleen annettava. (Harjoita tätä tekohengityksen antamista!)

7. Harjoitus
 Käteselitystä
 heti lausua
 puhe- ja
 deat pois

VIII. MUNUAISET.

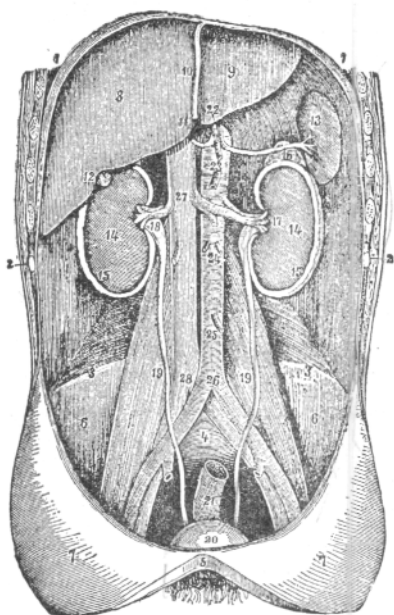
A. Tehtävä, rakenne ja toiminta.

Tehtävä. — Kuten iho ja keuhkot, myös munuaiset erittävät ruumiista palamisessa muodostuneita kuona-aineita. Mutta sen

sijaan, että ensinmainitut eritystehtävänsä ohella hoitavat muitakin tehtäviä, on erityistoiminta munuaisten yksinomaisena huolena. Lisäksi munuaisten erittämät kuona-aineet ovat osaksi toisia kuin ihon ja keuhkojen poistamat, ollen kuitenkin laadultaan sangen lähellä ihon eritteitä.

Niitä kuona-aineita, joita munuaiset erittävät, sanotaan yhteisesti *virtsaksi*. Tätä erittyä aika-ihmiseltä n. 1.5 litraa vuorokaudessa, ja se sisältää n. 30 g *virtsainetta*, saman määrän *suoloja* sekä 1 g:n *virtsahappoa*. Virtsaine ja virtsahappo ovat typenpi-toisten ravintoaineiden, valkuaisaineiden, osittaispalamisen tuloksia ja voivat näin ollen hajautua vielä ruumiin ulkopuolellakin.

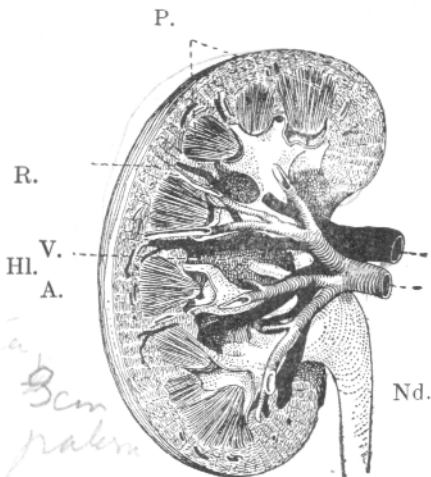
Rakenne ja toiminta (kuvat 42—43). — Munuaiset sijaitsevat vatsaontelon takaseinä-



Kuva 42. Vatsaontelon takaosassa olevia elimiä; mahalaukku, suolet ja haima on poistettu. 1, pallea; 2, kahdestoista kylkiluu; 4, ristiluu; 8—10, maksa; 12, sappirakko; 13, perna; 14, munuaiset; 15, munuaista ympäröivä rasvakerros; 19, virtsajohtimet; 20, virtsarakko; 21, peräsuoli; 23—26, aortta; 27—28, alantolaskimo.

mällä selkärangan kahden puolen lannenikamien yläosan kohdalla. Paksu rasvakerros kiinnittää munuaiset vatsaontelon takaseinään ja suojelee niitä. Muodoltaan ne ovat pavun tapaisia, kovero sivu kääntyneenä selkärankaa kohti, ja niiden pituus on n. 12 cm.

Munuaisten koveron pinnan puolelta menee niihin munuaisvaltimo ja tulee ulos munuaislaskimo ynnä virtsajohdin, joista viimeksimainittu kulkee lantion etuosassa olevaan virtsarakkoon.



Kuva 43. Munuainen (läpileikkaus). A. Munuaisvaltimo. V. Munuaislaskimo. R. Kuorikerros. P. Ydinkerros. HL. Munuaisallas. Nd. Virtsajohdin.

Munuaisten läpileikkausta tarkastettaessa (kuva 43) havaitaan sen seinämässä ikäänkuin kaksi kerrosta, joista ulompaa nimitetään kuoriksi ja sisempää ydinkerrokseksi. Edellinen näyttää jyväseltä, mikä johtuu siitä, että se sisältää suuren määrän munuaiskeräsiä sekä näistä mutkitellen lähteviä munuaistiehyitä. Jälkimmäinen näyttää taas juovikkaalta syystä, että munuaistiehyet sillä kohdalla kulkevat suoraviivaisin mutkin, ennenkuin ne laskevat munuaisen sisässä olevaan onteloon, munuaisaltaaseen.

Munuaiseen tuleva munuaisvaltimo hajautuu siinä vähitellen hiussuoniverkoksi, joka toiselta puolen kulkee munuaiskeräsiin ja toisaalta ympäröi munuaistiehyet. Juuri näistä hiussuonista tiikkuvat sekä keräsiin että munuaistiehyihin edellämainitut kuona-aineet ja laskevat virtsana munuaisaltaaseen sekä virtaavat tästä virtsajohdinta myöten virtsarakkoon, joka toimii virtsan säiliönä, kunnes se poistetaan ruumiista.

B. Munuaisten hoito.

Hoidon pääkohdat. — Munuaisten hoidossa on pääpaino pantava kolmeen seikkaan, jotka ovat:

1. *munuaisten liikarasytyksen välttäminen*, 2. *vilustumisen välttäminen* ja 3. *raitis elämäntapa*.

Liikarasytykset saattaa johtua liian runsaan tai liian voimakkaasti valkuaispitoisen ravinnon nauttimisesta. Tällaista ravintoa on ennen kaikkea *liharuoka*, etenkin sellainen, joka on valmistettu vanhan eläimen lihasta tai sisälmyksistä (varsinkin munuaisista ja pernasta) taikka myös parsasta. Tällaisesta ruoasta kehittyä nim. kudoksissamme runsaasti *virtsa-ainetta* ja *virtsa-happoa*, joista viimeksimainittu verraten vaikeasti veteenliukenevana voi kiteytyä joko niveliin, muodostaen kihdin, tai vieläpä joskus itse munuaisaltaaseenkin. *Munuaiskivi*, jolla nimellä se tällöin esiintyy, on näet usein alkuaan virtsahapon muodostama.

Koska munuaiset erittävät pääasiallisesti samoja kuona-aineita kuin iho, on selvää, että nämä molemmat elimet ovat keskenään *vuorovaikutuksessa*. Tämän huomaammekin helposti ankan hikoilun yhteydessä, jolloin virtsan erityys on huomattavasti vähäisempää kuin tavallisesti. Tästä oivallamme, että me voimme tuntuvasti helpottaa munuaisten työtä edistämällä myös ihon erityistoimintaa. Ihon hoito on siis samalla munuaistenkin hoitoa!

Vilustuminen saattaa suorastaankin aiheuttaa ankaria munuais-tauteja. Mutta tällaisia tauteja seuraa usein muidenkin vilustumistautien jälkitauteina; mm. *kurkkutaudit* voivat kuljettaa munuais-tauteja kintereilläään. Välttämällä vilustumista voidaan siis useissa tapauksissa välttää myös munuais-tauteihin sairastumista, ja vilustuminenhan taas on parhaiten vältettävissä ruumiinkaraisulla. (VI luku.)

Raitis elämäntapa. — Verisuonien hoidosta puhuessamme olemme jo oppineet, että *kroonillinen alkoholin käyttö* mm. edistää suonten kalkkiutumista. Tämän taudin rinnakkaisilmiönä

esiintyy usein *munuaisten kutistuminen*, joka siis sekin saattaa olla alkoholismin seuraus. Eräissä toisissa tapauksissa taas alkoholin säännöllinen käyttö voi myötävaikuttaa *munuaisten rasvoittumiseen*. Tämä merkitsee sitä, että itse munuaiskudos alkaa sairaalloisesti rasvoittua, mikä seikka heikentää edelleen munuaisten toimintaa.

Sekä munuaisten kutistuminen että niiden rasvoittuminen saattaa johtua muistakin syistä, eivätkä ne suinkaan aina näyttäydy kroonillisen alkoholisminkaan yhteydessä. Mutta kaikissa tapauksissa alkoholin täydellinen karttaminen on sopusoinnussa munuaistenkin terveydenhoidon kanssa.

TAVAKK. KÄVELY ITUNTI 16 7^{ku}/7^t

HÖLKKÄ 582 ^{ku}7^t

NETSÄTYMIES 5000 ^{ku}

(IX. RAVINTOAINEET JA RUOKA.

A. Ravintoaineet.

Mitä ravintoaineilla ymmärretään? — Ravintoaineet ovat aineita, joiden tehtävänä on lisätä kasvuikäisen tai myös taudista toipuvan henkilön kudosp määrää, korvata uudella aineella kaikkea kudoksissa alinomaa tapahtuvaa kulumista sekä osittain myöskin varastoitua ruumiiseen vastaista käyttöä varten varsinkin lämpö- ja työenergian kehittämiseksi. 3. TERVEYDEN YLLÄPITÄMINEN 4. Varastoon

Ravintoaineiden ryhmittely. — Ravintoaineet jaetaan kahteen pääryhmään: elimellisiin eli orgaanisiin ja elimettömiin eli epäorgaanisiin ravintoaineisiin. Edellisten tuntomerkinä on se, että niissä kaikissa on yhtenä alkuaineena hiiltä ja että ne saadaan elollisesta luonnosta. Jälkimmäisistä taas eivät kaikki sisällä hiiltä, ja ne saadaan elottomasta luonnosta.

Orgaaniset ravintoaineet ryhmitetään taas kolmeen ryhmään, jotka ovat: 1) valkuaisaineet, 2) rasvat ja 3) hiilihydraatit.

Valkuaisaineet eroavat muista pääasiallisesti siinä, että ne hiilen, hapen, vedyn yms. alkuaineiden ohella sisältävät typpeä, jonka vuoksi niitä myös sanotaan typen pitoisiksi aineiksi. Sekä rasva että hiilihydraatit sisältävät ainoastaan hiiltä, happea ja vetyä, mutta näiden aineiden kemialliset yhtymät ovat kummassakin ryhmässä erilaiset.

28^{ku} Valkuaisaineet ovat kemialliselta kokoonpanoltaan erittäin monimutkaisia. Luonnossa ne esiintyvät joko liuoksina tai hyytelömäisinä aineina. Sisältämänsä typen takia ne ovat ruumiille aina, mutta varsinkin kasvuiässä, välttämättömiä.

Niitä sisältää etupäässä sellainen ruoka, joka on valmistettu lihasta tai muista eläinkunnan tuotteista, mutta jossakin määrin niitä saadaan myöskin eräistä kasveista, ennen kaikkea herneistä ja pavuista.

Rasva on tunnettua mm. siitä, ettei se sekaannu eikä liukene veteen. Sitäkin saadaan etupäässä eläinkunnasta, mutta sangen huomattavassa määrässä myöskin kasvikunnasta (kasviöljyt ym.).

Lihan yhteydessä oleva rasva on lujien solukettojen sisässä, joten sen sulaminen suolistossa vaikeutuu, jos se niellään huonosti pureksittuna.

Hiilihydraatit voidaan ravintoaineina jakaa kahteen ryhmään: *sokereihin*, joita näitäkin on useita eri lajeja, ja *tärkkelykseen*. Edelliset liukenevat kylmäänkin veteen, jälkimmäiset eivät. Kumpiakin saadaan melkein yksinomaan kasvikunnasta. Eläintuotteista niitä sisältävät pääasiallisesti maito (maitosokeria) sekä vähemmässä määrin maksa (glykogeneenia).

Kasvien sisältämä selluloosa, joka sekin on hiilihydraatteihin kuuluva, ei kelpaa ihmisen ravinnoksi, mutta ruoassa sillä kuitenkin on merkitystä suolen »työnantajana».

Vitamiinit. — Edellämainittujen ravintoaineiden lisäksi tulee orgaanisen ruokamme vielä sisältää ns. *vitamiineja*. Vitamiinien olemusta ei vielä ole lopullisesti selvitetty, mutta niistä tiedetään kuitenkin se, että ne muodostuvat kasveissa ja useinkin siirtyvät näistä kasveja syöviin eläimiin, mm. näiden maitoon. Sitä paitsi auringonvalokin saattaa edistää erään vitamiinilajin (D) kehittymistä suoraan ruumiissa.

Vitamiinien välttämättömyys ihmisruumiille on huomattu silloin, kun syystä tai toisesta on ollut pakko pitkä aika tulla toimeen ilman jotakin ruoka-ainetta, joka sisältää vitamiineja. Riippuen siitä, mikä vitamiinilaji tällöin on puuttunut, on tästä puutteesta syntynyt erilaisia heikkouksia ja tauteja. Koska useat vitamiinit häviävät keitetäessä, on tällaisia tauteja aikaisemmin ilmennyt mm. naparetkillä, jolloin on käytetty yksinomaan säilyke-eväitä.

Vaikutuksiensa perusteella vitamiinit jaetaan neljään ryhmään: A-, B-, C- ja D-vitamiineihin, joskin tiede jatkuvasti keksii uusia ryhmiä.

ADE jak raskaliudat
BC vesiliukaiset

A-vitamiineja on runsaasti tuoreissa kasvien lehdissä, eräissä juurikkaissa, maidossa ja munissa, etenkin kesällä, sekä ennen kaikkea kalanmaksaöljyssä. A-vitamiinin puuttuminen ruoasta hidastuttaa ruumiin kasvua ja alentaa sen painoa sekä heikontaa näköä, saattaapa lopulta aiheuttaa kuoleman. Niinpä maailmansodan vuosina, kun vain saanti oli perin huonoa, ilmeni useissa maissa tavallista enemmän silmätauteja ja sokeutta. Edellämainitun tapaisia heikkouksia parannettaessa käytetään niin muodoin A-vitamiinipitoisia aineita, vallankin kalanmaksaöljyä.

B-vitamiineja on kohtalaisesti kaikissa vihanneksissa, mutta erittäinkin siemenien ja jyvien pintakerroksissa sekä hiivassa ja munankeltuaisessa. Niiden olemassaolo on havaittu varsinkin siitä, että sellaisten kansojen keskuudessa, joiden pääasiallisimpana ruoka-aineena on riisi, ilmenee usein vaikea *beriberi*-niminen tauti (hermojen surkastumisesta johtuva lihahalvautuminen) ja että tämän taudin aiheuttaa ns. kiilloitetusta riisistä valmistetun ruoan jatkuva käyttö. (Myllyssä tapahtuva riisin kiilloittaminen hävittää nim. riisijyvän pintakerroksen, jossa B-vitamiini sijaitsee.) Meidän oloissamme B-vitamiinin puute aiheuttaa hermostuneisuutta (unettomuutta) ja ruokahaluttomuutta.

B-vitamiinit ovat kaikkein tärkeimpiä lapsille näiden varhaisimmalla ikäkaudella. Koska niitä on runsaimmin kasvien siemenien pintakerroksissa, ei pitäisi käyttää hienoista jauhoista valmistettuja ruokia. Karkeat leseiset kaura-, ohra- ja vehnäjauhot sekä kiilloittamaton riisi ovat niin ollen edullisimmat. Rukiinjyvä sisältää kauttaaltaan B-vitamiineja.

C-vitamiineja on niin ikään runsaasti tuoreissa kasviksissa ja juurikkaissa, mutta ennen kaikkea itävissä siemenissä sekä hedelmissä ja marjoissa. Ulkomaisista hedelmistä sisältävät niitä enemmän appelsiini ja sitruuna, kotimaisista marjoista taas muurain ja puolukka. Heinästä ja juurikkaista näitä vitamiineja siirtyy lehmän maitoon, mutta ne häviävät taas tästä, jos lehmä talvella ruokitaan pelkillä kuivatuilla heinillä. Koska C-vitamiinit häviävät keitoksista ja säilykkeistä, niin pelkästään keitetyn ruoan nauttiminen aiheuttaa ennen pitkää *keripukkitaudin*, minkä tuntomerkkinä ovat yleinen uupumus ja ihonalainen verenvuoto. Tämän suuntaisia heikkouksia (ökevättö) ilmenee myöskin lapsissa, joiden ruoka ei sisällä tarpeeksi C-vitamiineja.

D-vitamiineja esiintyy kalanmaksaöljyssä, maidossa ym. Sen puuttuminen synnyttää riisitaudin sekä heikontaa muutenkin luuston ja hampaiden kehitystä. (II luku.) D-vitamiini on vielä siitäkin huomattavaa, että sitä muodostuu ruumiiseen suorastaankin kemiallisesti vaikuttavien (ultraviolettisäteiden välittömästi iholle paistaessa).

Kaikkien vitamiinien yhteisenä ominaisuutena on lisäksi se, että ne pitävät yllä ruumiimme taudinvastustuskykyä.

Kuittaus
F. 11

Vitamiininpitoisuus ilmenee usein ruoka-aineiden keltaisesta väristä. Porkkanoissa, sitruunoissa, muuramissa ja tomaateissa on erikoisen paljon vitamiineja. Maidossa, voissa ja munissa niitä on kesällä enemmän kuin talvella.

Epäorgaaniset ravintoaineet. — Näihin kuuluu ennen kaikkea vesi sekä erilaisia kivennäisaineita, ns. suoloja. Tavalisin näistä on ruokasuola, mutta välttämättömiä ruumiillemme ovat myös sellaiset suolat, joissa on mm. fosforia, jodia, kalsiumia, magnesiumia ja rautaa, näitä kun osaksi tarvitaan luukudoksen, osaksi veren muodostumiseen varsinkin sen hemoglobiinimäärän ja taudinvastustuskyvyn ylläpitämiseksi. Kaikkia näitä kivennäisaineita saadaan veden mukana ja orgaanisten ruoka-aineiden yhteydessä.

Onko olemassa muita ravintoaineita? Joskus kuulee sanottavan, että myös alkoholi on muka ravintoainetta. Ravintoaineiden kanssa sillä onkin eräs yhteinen ominaisuus, nim., että sekin p a l a a ruumiissamme s y n n y t t ä e n l ä m p ö ä. Mutta toiselta puolen se e i k y k e n e t ä y t t ä m ä ä n m u i t a r a v i n t o a i n e i d e n t e h t ä v i ä. Se ei voi valkuaisaineen tapaan muodostaa ruumiiseemme uutta eikä liioin korvata kudosten kuluessa alati häviävää vanhaa »elävää ainetta». Myöskään se ei voi, niinkuin hiilihydraatit ja rasva, välittömästi varastoitua ruumiiseen vastaisen käytön varalle, vaan ainoastaan jossakin määrin edistää näiden aineiden varastoitumista. Edelleen se ei sisällä lainkaan vitamiineja, vaan pikemminkin vaikuttaa niihin heikontavasti, jopa hävittävästi. Ja vihdoin se, niinkuin myöhemmin tulemme näkemään (XI luku), on ruumiillemme vahingollista jo aikoja ennen, kuin se käytännössä merkitsevällä tavalla voisi palvella edes ruumiimme lämpötalout-takaan.

Kaikista näistä syistä alkoholia ei lueta varsinaisten ravinto-aineiden joukkoon.

30. XI - 57

B. Ruumiin ravintotalous.

Orgaanisten ravintoaineiden lämpöarvo. Koska orgaaniset ravintoaineet voivat palaa ja samalla synnyttää lämpöä, voidaan niidenkin palamis- eli lämpöarvoa mitata. Fysikasta tunnemme, että lämpöarvon mittana käytetään ns. *lämpöyksikköä* eli *kaloria*. Kokeilla on selvitetty, että *yksi gramma rasvaa* synnyttää ruumiin ulkopuolella palaessaan *9.3*, sama määrä *hiilihydraatteja* *4.1* ja *valkuaisaineita* *5.7* lämpöyksikköä. Kun viimeksimainitut eivät kuitenkaan pala ruumiissamme täydellisesti, on niiden lämpöarvo ruumiin kudoksissa sama kuin hiilihydraattien, nim. *4.1* lämpöyksikköä.

Tuntiessamme täten eri ravintoaineiden lämpöarvon, jota myös nimitetään niiden *ravintoarvoksi*, voimme yksinkertaisen laskutoimituksen avulla päästä selville siitä, mikä on eri ruoka-aineittemme ravintoarvo. Tietyn ruokamäärän ravintoarvolla ymmärretään näet siinä olevien ravintoaineiden yhteenlaskettua kalorimäärää. (Laske siis esim., kuinka suuri on maitoliträn ravintoarvo, kun siinä on 35 g rasvaa, sama määrä valkuaisaineita ja 50 g hiilihydraatteja maidosokerin muodossa.)

Kaloritasapaino. — Ruumiissamme tapahtuvan palamisen yhteydessä muodostuu alituisesti lämpöä, joka sitten osittain kuluu työhön, osittain poistuu ruumiistamme muilla tavoilla. Palamisen johdosta ruumiissammekin muodostunut lämpömäärä voidaan lämpöyksiköin mitata. Tällöin on todettu, että jos 70 kg painava mies makaa liikkumattomana, niin hänen ruumiissaan tapahtuva palaminen synnyttää vuorokaudessa noin 1 700 lämpöyksikköä; jos hän on pystyssä, mutta ei tee mitään varsinaista ruumiillista työtä, niin lämpömäärä kohoaa noin 2 500 kaloriin; jos hän tekee kevyttä ruumiillista työtä, on ruumiin lämmöntuotto noin 3 000 lämpöyksikköä, mutta jos työ on erikoisen raskasta, saattaa ruumiissa muodostunut lämpöyksikkömäärä nousta jopa 5—6 000:een saakka.

Koska naisen ruumis yleensä on miehen ruumista pienempi ja hänen työnsä keveämpää, on myös siinä muodostuva lämpömäärä noin $\frac{4}{5}$ miehen ruumiissa muodostuvasta lämpömäärästä. Samasta syystä myös lapsen ruumiissa kehittyy vähemmän lämpöä kuin aikaihmissen ruumiissa.

Mutta koska lapsen ruumiissa sen kasvamisen johdosta palaminen sittenkin on vilkkaampaa, niin sen lämmöntuottokin on suhteellisesti (jokaista ruumiinpainon kiloa kohti) suurempi kuin aikaihmisellä.

Myöskin ulkoilman lämpötila vaikuttaa ruumiissa tapahtuvaan palamiseen joko kiihdyttävästi (kylmä ilma) tai hidastuttavasti (lämmin ilma). Tästä syystä huonosti ravitut henkilöt kärsivät kylmyydestä paljon enemmän kuin hyvin ravitut.

Voidakseen elää ja työskennellä säännönmukaisesti ruumiin tulee kyetä pysyttämään ravintotaloutensa menot ja tulot tasapainossa. Kudoksiin ottamastaan ravinnosta sen on näin ollen saatava vuorokauden kuluessa täsmälleen sama kalorimäärä, kuin minkä se samassa ajassa menettää. Nyt on kuitenkin huomattava, että kaikki se ravintomäärä, minkä nauttimamme ruoka sisältää, ei joudu ruoansulatuskanavastamme vereen, vaan osa siitä (n. 10 %, vieläpä enemmänkin, jos ruoka pureskellaan huonosti) poistuu ulostusten mukana. Tästä voimme päätellä, että meidän on ravintoaineissamme nauttittava vähintään 10 % enemmän lämpöyksikköjä kuin ruumiissamme palamisen johdosta muodostuu. Silloin pysyy ruumiimme kaloritasapainossa.

Typпитасapaino. — Vuorokaudessa on täysikasvuaisella valkuaisaineissa ruumiiseen tulevan ja virtsan mukana siitä poistuvan typpimääränkin oltava täsmälleen yhtä suuri, ja tätä suhdetta nimitetään ruumiin *typpitasapainoksi*.

Jos ruumiin nauttima valkuaisainemäärä on riittämätön typpitasapainon ylläpitämiseen, niin ruumis menettää tämän tasapainonsa ja alkaa kuluttaa omia valkuaispitoisia kudoksiaan, lähinnä lihaksia, ja tästä syystä aikaa myöten näivettyä sekä lopulta kuolee. Ruumis ei myöskään ole typpitasapainossa kasvuikässä, ei sairaudesta toipuessaan eikä aikuisellakaan hänen lihaksiensa vahvistuessa, sillä kaikissa näissä tapauksissa osa ruumiiseen tulevasta tyydestä joutuu muodostamaan uusia kudoksia. Tästä nähdään, että valkuaisaine on elämän ylläpitämisen kannalta varsinkin kasvuikässä välttämätön eikä millään muulla ravintoaineella korvattavissa.

Happotila. Ravintoaineiden palaessa kudoksissa jää jäljelle tuhka, joka ravinnon laadusta riippuen voi olla joko h a p a n, e m ä k s i n e n t a i n e u t t a a l i n e n. Jos syömme enimmäkseen ruokaa, josta jää hapan tuhka, muuttuu kudostestemme ja veremme happamaksi (*»happotila»*) sen sijaan, että niiden terveissä oloissa pitäisi olla lievästi emäksisiä.

Happotila aiheuttaa yleistä väsymystä päänsärkyineen ja pahoinvointeineen. Hiki on erikoisen pahanhajuista, henkilö on ärtyinen ja uneton, tavalista herkempi kylmettymistäudeille, eikä hänen verensä kuljeta hiilihappoa yhtä helposti kuin aikaisemmin; ilmenee lihaskipuakin.

Runsaasti valkuaispitoisista ruoka-aineista — lihasta, munasta, juustosta ja herneistä — jää hapan tuhka, jota vastoin usein juuri happamelta maistuvat kasvikset jättävät runsaan emäksisen tuhkan, joka kumoaa happamen vaikutuksen. Tällaisia kasvituotteita ovat mm. sitruunat, marjat, tomaatit ja raparperi.

Nautittavat ravintoainemäärät ja niiden kerrostuminen. — Ruumiimme tulee vuorokausittain saada kaikkia orgaanisia ravintoaineita suunnilleen samoina painosuhteina. Kevyttä ruumiillista työtä tekevän täysikasvuisen ihmisen jokapäiväisen ravinnon sopivimmaksi painosuhteeksi on havaittu seuraava:

Valkuaisaineita	120 g vastaa	492 lämpöyksikköä.
Rasvaa	75 » »	698 »
Hiilihydraatteja	500 » »	2050 »
Yhteensä		3240 »

Kun valkuaisaineita todellisuudessa nautitaan huomattavasti enemmän ja kun monien tutkijain mielestä tässäkin kaavassa esitetty valkuaisainemäärä on vieläkin liian suuri, niin selviää, että ravintomme valkuaisainemäärää on yleensä vähennettävä, sitäkin suuremmalla syyllä, kun sen liiallinen nauttaminen saattaa synnyttää erityshäiriöitä. (Ks. VIII lukua!)

Rasva ja hiilihydraatit eivät ole elimistöllemme yhtä välttämättömiä kuin valkuaisaine, ne kun ravinnossa voivat korvata toisiaan. Mutta terveydenhoidon, lämpötalouden ja työtehon kannalta edullisinta on kuitenkin, että ruumis saa rasvaa ja hiilihydraatteja, jotka ovat lämmönmuodostajina arvokkaimpia ravintoaineita ja joista hiilihydraatteja sisältävät ruoat yleensä antavat suolistolle enemmän työtä. Mm. ruumiimme l i h a k s e t

saavat liike-energiansa rasvasta ja varsinkin hiilihydraateista, silloin kun näitä on ravinnossa kyliksi tarjolla.

Jos ruumis saa ravintoaineita enemmän kuin se varsinaiseen kulutukseensa tarvitsee, niin ravintoaineet kerrostuvat. Valkuaisaineiden kerrostuminen on jo ennen mainittu. Rasva ja hiilihydraatit sen sijaan voivat, silloin kun niitä riittävästi nautitaan, aina kerrostua rasvakuodoksena. Mutta liikanainen rasva-kerros ei ole suinkaan terveydeksi, sillä se vähentää ihmisen liikkumiskykyä, samalla kun suuren kudossmassan ravitseminen usein rasittaa sydäntä.

C. Ruoka-aineet.

Ruoka-aineiden määrittely ja ryhmittely. — Edellämainitut ravintoaineemme me otamme *ruoka-aineista*. Näillä tarkoitetaan aineita, joita ihminen hankkii ja valmistaa itselleen syödäkseen ja jotka enimmäkseen sisältävät useampia ravintoaineita yht'aikaa. Ravintoaineiden tavoin nekin jaetaan kahteen pääryhmään, *orgaanisiin* eli *elimellisiin*, jotka saadaan elollisesta, ja *epäorgaanisiin* eli *elimettömiin*, jotka otetaan elottomasta luonnosta. Ensinmainituissa erotetaan vielä eläinkunnasta saadut eli *animaaliset* ja kasvikunnasta saadut eli *vegetabiiliset* ruoka-aineet.

Animaaliset ruoka-aineet. — Maito on ihmisen, kuten muidenkin imettäväisten, perustava ruoka-aine. Näin ollen maidon täytyy sisältää kaikkia ravintoaineita sellaisena sekoitussuhteena, mikä on ruumiille edullisin. Äidinmaidossa on n. 1.5 % valkuaisainetta, 3 % rasvaa, 7 % maitosokeria, 0.3 % suoloja sekä loput, n. 88 %, vettä. Lehmänmaidon kokoomus on, kuten ravintoainetaulukosta ¹ tarkemmin näkyy, äidinmaitoa voimakkaampi muuten paitsi sokerinpitoisuutensa puolesta. Jos siis pikkulapsi syystä tai toisesta ei voi saada äidinmaitoa, on korvik-

¹ Ks. kirjan lopussa olevaa taulukkoa!

keena käytettävä lehmänmaito laimennettava siten, että siihen lisätään vettä tai mieluummin kauralimaa ja että sitä toiselta puolen voimistetaan lisäämällä siihen sokeria.

Sekä ravitsevaisuutensa että vitamiinipitoisuutensa vuoksi lehmän maito on sopivinta lasten ravintojuomaa, ja on se terveellisintä nauttia keittämättömänä. Mutta ruumiin kasvaessa pelkkä maito suuren nesteenpitoisuutensa vuoksi ei riitä antamaan tarpeellista ravintoa.

(Jos esim. täysikasvuisen henkilön olisi tultava toimeen yksinomaan maidolla, tulisi hänen juoda sitä kokonaista 5 litraa vuorokaudessa, mikä määrä taas sisältämänsä nestepaljouden takia ei olisi hänen elimistölleen suinkaan eduksi.)

Maidon ohella käytetäänkin mm. meijerintuotteita, jotka sisältävät samoja ravintoaineita kuin maito, mutta tiivistetyssä muodossa. Niinpä kermä on 3—4 kertaa rasvaisempaa kuin maito, ja voi sisältää rasvaa 85—90 %, riippuen siitä, miten vedettömäksi se on puserrettu. Juustossa taas on etupäässä valkuaisainetta, mutta eräissä lajeissa on myös runsaallaisesti rasvaa. Ikävä vain, että muutamat juustolajit, vallankin hutiloiden pureskeltuina, ovat vaikeasti sulavia ja voivat aiheuttaa ruoansulatushäiriöitä.

Viilin ja täysimaidosta valmistetun pii-män ravintoarvo on jokseenkin sama kuin maidon. Myös kuoritulla maidolla ja kirnupiimällä on sängen huomattava ravintoarvo (n. $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ täysimaidon ravintoarvosta), sillä ne sisältävät vielä valkuaisaineen ja maitosokerin. Huomattakoon lisäksi, että kirnupiimä on muutenkin erittäin terveellistä.

Jo ennen on mainittu ja taulukostakin näkyy, että maito ja useimmat meijerintuotteet sisältävät erittäin runsaasti vitamiineja.

Tosin munan ravintoarvo on suurempi kuin maidon — yksi muna vastaa n. puolta lasillista maitoa — mutta suuremman hintansa vuoksi munan ravintoaineet tulevat paljon kalliimmiksi kuin maidossa nautittuina. Hyvän makunsa vuoksi munia käytetään kuitenkin paljon muiden ruokien höysteinä. Pehmeiksi keitettyinä ne ovat helposti sulaviakin.

Lihan sisältämissä orgaanisissa ravintoaineissa on yleensä valkuaisaine vallitseva. Sen jälkeen seuraa rasva, joka kuitenkin eräiden eläinten lihassa saattaa jopa tuntuvasti ylittääkin valkuaisaineen (sika). Ainoa teurastuote, joka sisältää myös huomattavasti hiilihydraatteja, on maksa.

Vastoin odotuksia taulukko osoittaa meille, että liha lie men ravintoarvo on aivan mitätön, vaikkakin sillä on jonkin verran merkitystä ruokahalun herättäjänä.

Liharuokien arvo ei kuitenkaan yksistään riipu lihan ravintoarvosta, vaan myös lihan muista ominaisuuksista. Puhutaan mm. »valkoisesta» ja »tummasta» lihasta. Edellisellä tarkoitetaan yleensä nuorten eläinten ja lintujen lihaa. Se sulaa helpommin sekä muodostaa aineenvaihdunnassa vähemmän virtsahappoa ja on näin ollen terveellisempää. »Tummaa» on taas enimmäkseen vanhojen ja kulutettujen eläinten liha; se on sitkeätä sekä synnyttää enemmän virtsahappoa ja on siis, samoin kuin eräät sisälmykset, elimistölle vähemmän terveellistä.

Kalat ovat varsinkin meidän kansamme ruokatalouden tärkeimpiä tekijöitä. Niiden ravintoarvo on hyvin erilainen eri laaduista riippuen, mutta suurin piirtein se vastaa naudanlihan ravintoarvoa. (Mitkä kalamme ovat rasvaisimpia, mitkä taas laihimpia?) Ravun ravintoarvo on vähäinen ja sen liha muutenkin vaikeasti sulavaa.

Kalaruogan suurena etuna liharuokaan verrattuna on mainittava se, että se, poikkeuksia lukuunottamatta, kehittää yleensä vähemmän virtsahappoa kuin liha. Se on siis lähinnä verrattava edellämainittuun »valkoiseen» lihaan.

Vegetabiiliset ruoka-aineet. — Määränsä puolesta ruokatalouksemme tärkeimpänä osana ovat vegetabiiliset ruoka-aineet. Meidän ilmanalassamme näistä ovat ensi sijalla vilja ja valmisteet sekä eräät mukula- ja juurikasviruoat. Yleisimmät viljalajimme sisältävät enimmäkseen hiilihydraatteja (tärkkelystä) sekä varsin huomattavasti valkuaisaineita, mutta ainoastaan niukasti rasvaa. Ruokataloudellisesti arvokkain viljalajimme on kaura. Se sisältää tavallista runsaammin valkuaisaineita ja lisäksi on ainoa viljalajimme, jonka rasvanpitoisuudella on käytännöllistä merkitystä.

Kun jyvistä tai jauhoista valmistetaan ruokaa, niin niiden ravintoarvo laskee sitä enemmän, mitä enemmän ruokaan tulee vettä. (Vrt. taulukosta näkkileipää ja ranskanleipää toisiinsa.)

Eräiden kasvien siemenet, ennen kaikkea pavut ja herneet, sisältävät valkuaisaineita yhtä paljon kuin liha (joskaan ruumis ei käytä niitä samassa määrässä hyväkseen kuin viimeksimainitussa nautittuina), toiset taas, varsinkin pähkinät, erikoisen runsaasti rasvaa.

Mukulakasveista on peruna ainoa yleinen ruoka-ainemme. Se sisältää tosin vain tärkkelystä, mutta halvan hintansa vuoksi ja sopivaisuutensa takia ruoansulatuselimistölle se täydellisesti ansaitsee sen paikan ruokataloudessamme, mikä sillä on. C-vitamiininsa se, kuten juurikasvitkin, säilyttää parhaiten, kun se keitetään kuorineen.

Juurikkaiden arvo on jonkin verran vähäisempi kuin perunan. Mutta vitamiinipitoisuutensa puolesta ne vetävät tälle hyvin vertoja. Ennen muita on porkkana tässä suhteessa erittäin arvokas ja lapsille suositeltava raakana pureskeltavaksi.

Sokerijuurikkaista ja -ruo'oista valmistetaan sokeria, joka on pelkkää hiilihydraattia.

Vihanneksien ravintoarvo on verraten vähäinen. Mutta niiden käyttöarvo on huomattava sentähden, että ne sisältävät runsaasti vitamiineja sekä ruumiille hyödyllisiä kivennäisaineita, mm. rautaa. Sitä paitsi ne antavat ruoansulatuselimistölle sopivaa ja riittävää työtä sekä siten estävät mm. vatsaummen.

Sienet ovat ravintoarvoltaan mitättömiä eikä niiden vitamiinipitoisuudestakaan ole paljon hyötyä, ne kun yleensä vaativat perusteellista keittämistä.

Hedelmät ovat sekä ravinto- että vitamiiniarvonsa puolesta verrattavissa vihanneksiin, ovatpa niistä eräät, ennen kaikkea omenat ja viinirypäleet, varsin ravitseviakin. Huomattakoon erityisesti, että kotimaiset marjamme kestävät ravintoarvonsa puolesta verraten hyvin kilpailun ulkomaisten hedelmien kanssa, jopa monet vitamiinipitoisuutensa puolesta voittavatkin nämä. Monet niistä, ennen kaikkea kuivattu mustikka ja mustikkamehu, säilyttävät sitä paitsi vitamiininsa jopa kevääseen asti.

Sisältämillään hapoilla ym. aineilla hedelmät ja marjat vaikuttavat virkistävästi ja elähdyttävästi ruoansulatuselimistöön. Eräät niistä, esim. viikunat ja luumut, tehostavat myös erikoisesti suolen liikettä.

Ns. virvoitusjuomien ravintoarvo on melkein olematon. Mutta niiden veden ohella sisältämät kivennäisaineet, hiilihapo yms. vaikuttavat edullisesti janon sammumiseen ja tuntuvat virkistäviltä. Pöytäjuomina ne eivät kuitenkaan vedä vertoja maidolle.

Epäorgaaniset ruoka-aineet. — Kivennäisaineita sisältyy yleensä riittävä määrä edellämainittuihin animaalsiin ja varsinkin vegetabiilisiin ruoka-aineisiin. Niitä ei siis erikseen tarvitse nauttia muuta kuin maun vuoksi, niinkuin esim. suolaa käytetään.

Ainoa epäorgaaninen ruoka-aine, jota ruumis ei saa riittävästi orgaanisten ruoka-aineiden yhteydessä, on vesi. Sen tärkeys ilmenee mm. siitä, että noin $\frac{3}{4}$ ruumiin painosta on vettä ja että tätä myös alituisesti poistuu ruumiistamme erityselimiemme välityksellä.

Juomavedeksi kelpaavan veden tulee ensinnäkin olla kirkasta ja viileää sekä hajutonta, sillä tällainen vesi on yleensä muissakin suhteissa hyvää.

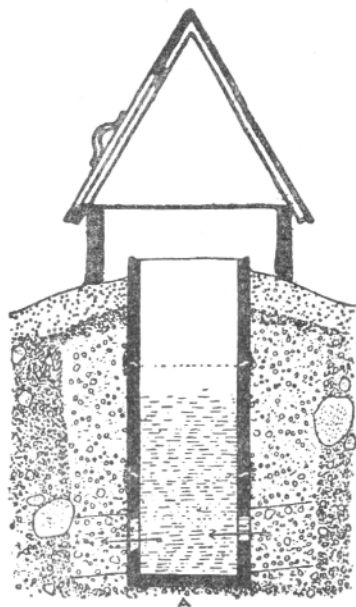
Lähde ja kaivo tarjoavat meille parasta juomavettä, edellyttäen, että niiden paikka sekä kaivon rakenne ovat sellaiset, ettei pintavesi eikä muukaan lika pääse niihin valumaan. Etenkin kaivon paikka saunan, pyykkituvan, navetan tai muun sellaisen ulkokuonerakennuksen lähetyksellä antaa usein tässä suhteessa muistutuksiin aihetta.

Ellei kaivolle syystä tai toisesta ole edullisempaa paikkaa saatavana, on ainakin sen aukko ympäröitävä paksulla, ulospäin viettävällä sorakerroksella, jotta pintavesi siivilöityisi perusteellisesti ennen kuin se joutuu kaivoon (kuva 44).

Kotitaloudessa puhutaan »kovasta» ja »pehmeästä» vedestä. Edellisen tuntee siitä, että sillä pestäessä saippua ei kuohu. Veden »kovuus» johtuu sen kivennäisrunsaudesta ja sen »pehmeys» kivennäisniukkuudesta. Tästä syystä pohjavesi on kovaa ja pintavesi (sade-, järvi- ja jokivesi) pehmeä. Taloudessa tarvitaan tavallisesti kumpaakin, sillä kohtalaisen kova vesi on sopivinta juomavedeksi ja sen sisältämät kivennäisaineet ovat tärkeitä luuston ja hampaiden kehitykselle, kun taas pehmeä vesi on edullisinta etenkin vaatteiden pesuun sekä joskus ruoan keittämiseenkin.

Edellämainituista terveydellisistä syistä kaupungin vesijohtovesikin olisi, mikäli mahdollista, otettava pohjavedestä. Mutta jos tämä on mahdotonta, lisätään siihen kivennäissuoloja.

Merivesi, jossa on runsaanlaisesti suolaa, ei sovellu käytettäväksi enempää ruokaan kuin pesuihinkaan.



Kuva 44. Oikein suojattu kaivo. Nuolet osoittavat veden kulkusuuntaa.

Ruoka-aineiden hinta. — Ruoka-aineita valittaessa on myöskin niiden hinnalla suuri merkitys. Ruoka-aineiden hintavertailuja tehtäessä on ensin laskettava ruoan paino sekä painoyksikköön sisältyvät eri ravintoainemäärät, jotka sitten muutetaan kaloreiksi. Se ruoka-aine, jota ostettaessa markalla saa suurimman kalorimäärän, on taloudellisesti edullisin (vrt. esim. maidon ja munien ravintoarvoa hinnaltaan toisiinsa!).

Hummerfeld vesi

X. RUOANSULATUSSELIMISTÖ.

A. Tehtävä, rakenne ja toiminta.

Tehtävä. — Ravintoaineet eivät voi sellaisinaan siirtyä ruoansulatuskanavasta vereen, vaan niiden tulee sitä ennen kemialliselta kokoomukseltaan muuttua yksinkertaisemmiksi aineiksi. Ruoansulatuselimistön tarkoituksena on siis muuntaa ravintoaineet kemiallisesti sellaiseen yksinkertaiseen muotoon, että ne kykenevät imeytymään ruoansulatuskanavan seinämien läpi.

Koko ruoansulatuskanavan toiminnan voimme jakaa kahteen osaan: 1) mekaaniseen, jonka tarkoituksena on toiselta puolen hiontaa nauttimamme ruoka sekä toisaalta sekoittaa sitä ja kuljettaa ruoansulatuskanavassa eteenpäin, ja 2) kemialliseen, joka muuntaa nauttimiemme ravintoaineiden kemiallisen kokoomuksen niin, että niiden imeytyminen käy mahdolliseksi. Edellisen toiminnan suorittaa ruoansulatuselimistömme lihasvoima, jälkimmäisen rauhasissa muodostuvat ruoansulatusnesteet tai oikeammin näiden sisältämät käyteaineet, enzyymit.

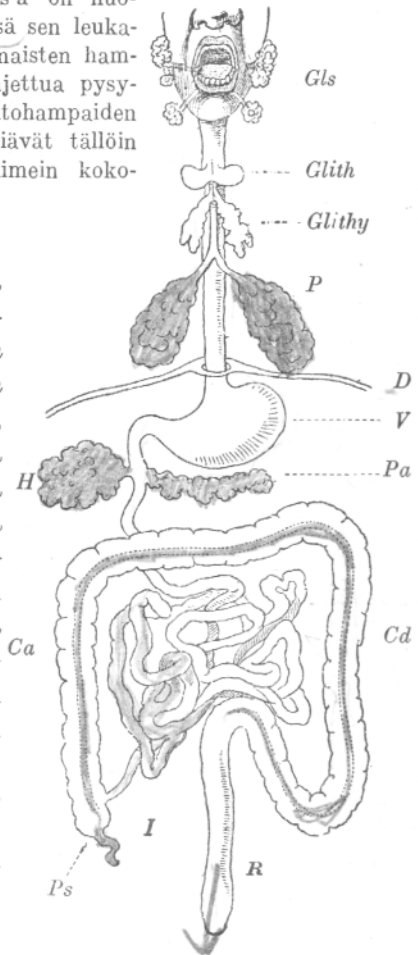
Toiminta ja yleisrakenne (kuva 45). — Yleisrakenteeltaan ruoansulatuselimistö on pitkä putki, jossa on useita osastoja tiettyjä erikoistehtäviä varten. Nämä eri osastot ovat: suu, nielu, ruokatorvi, mahalaukku, ohutsuoli, paksusuoli ja peräsuoli.

Suu on se ruoansulatuselimistömme osa, jossa ruoan sekä mekaaninen että kemiallinen alkukäsittely tapahtuu.

Mekaaninen käsittely on lihasvoimalla liikkuvien, hampailla varustettujen leukojen tehtävänä, jos kohta myöskin huulet, posket ja kieli ovat työssä apuna, ohjaten aina purun hampaiden kohdalle ja sekoittaen sitä.

Hampaiden kehityksessä on huomattavinta se, että jo lapsen syntyessä sen leualuissa piilevät sekä maito- että varsinaisten hampaiden aiheet. Maitohampaiden puhjettua pysyväiset hampaat alkavat kehittyä maitohampaiden alla. Viimeksimainittujen juuret häviävät tällöin vähitellen, kunnes maitohampaat viimein kokonaan putoavat juurettomina pois.

Hampaan rakenne (kuva 46): Hampaassa erotetaan ensinnäkin hampaan latva ja hampaan juuri sekä näiden välillä hampaan kaula. Jos hammas halkaistaan, niin siinä nähdään useampia kerroksia. Hampaan varsinaisena aineksena on hammasluu, joka on tavallista luukudosta kovempaa. Tämä on hampaan latvan kohdalla kiilteen ympäröimä, joka on ruumiin kovinta ainetta. Hampaan kiinnittymistä leukaluuhun lujittaa ikenien lisäksi hampaan juurta ympäröivä hampaan tahdas. Hammasluun sisus on ontto ja sen täyttää pehmeäkudoksinen hampaanydin, missä kulkevat hampaan verisuonet ja hermot.



Hampaiden laatu on eri ihmisillä erilainen, mikä osittain johtuu perinnöllisistä syistä, osittain ravintoaineista ja yleisestä terveydentilasta. Parhaan hammaslaadun tuntomerkit ovat seuraavat: hampaan latva on pienempuoleinen, väriltään hiukan kellertävä ja hammasrivistö aivan tasainen,

Kuva 45. Ihmisen ruoansulatuselimestön kaavakuva. Gls sylkirauhaset. Päästä alaspäin nielu sekä sen jatko ruokatorvi. P keuhko; D pallea; V mahalaukku; Pa haima; Ca nouseva, Cd laskeva, sekä niiden välissä poikittainen paksu suoli; R peräsuoli; I umpisuoleen päättävä ohutsuoli; Ps umpisuoli ja sen matomaisen lisäke; H maksa.

koska leukaluut ovat hyvin kehittyneet antaen hampaille riittävästi tilaa. Edellistä hiukan heikompia, mutta kuitenkin varsin hyviä ovat sellaiset hampaat, jotka ovat suuria ja valkoisia ja joiden rivistö on tasainen. Huonoissa hampaissa latvat ovat erikokoisia ja pilkullisia ja niiden rivistö on epäsäännöllinen, sillä leukaluut ovat usein niin heikosti kehittyneet, että hampaat eivät mahdu paikoilleen. Mutta näiden eri hammaslaatuojen välillä on tietysti suuri joukko erilaisia välimuotojakin.

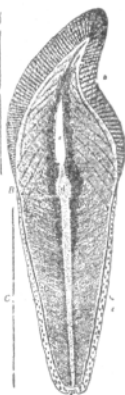
Suussa ruoka joutuu myöskin alustavan kemiallisen käsittelyn alaiseksi. Tämän suorittaa syljessä oleva käyteaine, ptyaliini, joka panee alulle ruoassa olevan tärkkelyksen muuntumisen sokeriksi. Paitsi ptyaliinia sylki sisältää limaa, joka tekee purun liukkaaksi nielemistä varten. Syljen pääaineeksena on kuitenkin vesi, joka tekee ruoan kuohkeaksi saattaen ptyaliinin tunkeutumaan sen kaikkiin osiin. Lisäksi syljessä on kiivennäissuoloja, jotka mm. synnyttävät ns. hammaskiveä.

Sylkeä muodostuu sylkirauhasissa, joita on kolme paria: korva-, kielenalus- ja leuanalus-sylkirauhaset. Lisäksi on suun limakalvossa suuri määrä pieniä rauhasia, jotka nekin erittävät syljen tapaista nestettä.

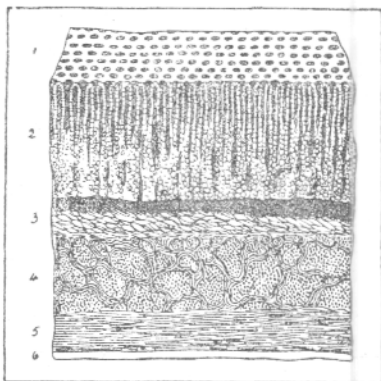
Nielu on ontelo, jossa ruoansulatuskanava ja hengityselimistön ilmatiehyt kulkevat ristiin. Nielemisliike pannaan alulle tahdon avulla, mutta jatkuu sitten tahdostamme riippumattomana liikkeenä.

Ruokatorvi on etupäässä lihaskudosta, jonka rengasmaisesti kulkevat sileät lihassyöt supistuvat järjestyksessä ylhäältä alaspäin ja painavat purun ruoansulatuselimistön seuraavaan osaan.

Mahalaukku (kuva 45) sijaitsee vatsaontelon vasemmalla puolella, heti pallean alla. Se on puolipyyöreän laukun muotoinen sekä täynnä ollessaan keskimäärin $1\frac{1}{2}$ l:n vetoinen säiliö. Sen yläaukkoa nimitetään mahansuuksi ja ala-aukkoa mahanportiksi, jotka kumpikin ovat rengaslihaksien ympäröimiä ja siten ainoastaan tarpeen mukaan avautuvia. Niin hyvin mahalaukkua kuin suolistoaakin ympäröi vatsakalvo.



Kuva 46. Hampaan halkileikkaus. A latva, B kaula, C juuri. b kiille, c hammas-tahdas. Suurin osa on hammasluuta. Juuressa on reikä, josta hermo ja verisuoni tulevat hampaan ytimeen.



Kuva 47. Mahalaukun seinämän läpileikkaus: 1) sisäpinta, jossa mahanesterauhasten suut, 2) mahanesterauhaset, 3) sidekudosta, 4) poikittaiset ja 5) pitkittävät lihaskimput.

mahaneste, ja sitä erittävät (n. 1 l:n verran vuorokaudessa) pienet mahalaukun seinämän limakalvossa olevat mahanesterauhaset (kuva 47).

Joskus sattuu, että mahalaukun sisältöä pursuaa suuhun. Se tuntuu silloin happamelta. Hapan maku johtuu mahanesteen sisältämästä suolahaposta. Lisäksi mahaneste sisältää erityistä käyteainetta, pepsiiniä, sekä juoksutinta. Suurin osa (n. 99 %) mahanesteestä on vettä.

Mahanesteen suolahapolla on kolme tehtävää: 1) tappaa mahalaukkuun mahdollisesti ruoan mukana tulleet bakteerit ja siten suojella ruumista, 2) pehmittää liharuoassa oleva sidekudos, jotta itse lihan sulattaminen kävisi pepsiinille helpommaksi, ja 3) avustaa pepsiiniä tämän kemiallisessa hajoitustyössä. Viimeksimainittu kykenee nim. ainoastaan suolahapon avulla hajottamaan ruoassa olevia valkuaisaineita yksinkertaisempiin osiin.

Tämä voidaan todeta esim. vesilasissa olevilla kiinteillä kananmunan valkuaispalasilla, joiden sekaan kaadetaan suolahappoa ja pepsiiniä.

Maidossa oleva valkuaisaine saostuu ensin juoksutti-

men avulla juustoksi; vasta tämän jälkeen tapahtuu hajautuminen pepsiiniin ja suolahapon vaikutuksesta. Mahaneste vaikuttaa hajoittavasti myöskin rasvaan, mutta vain silloin, kun tämä esiintyy pieninä pisaroina, kuten esim. maidossa.

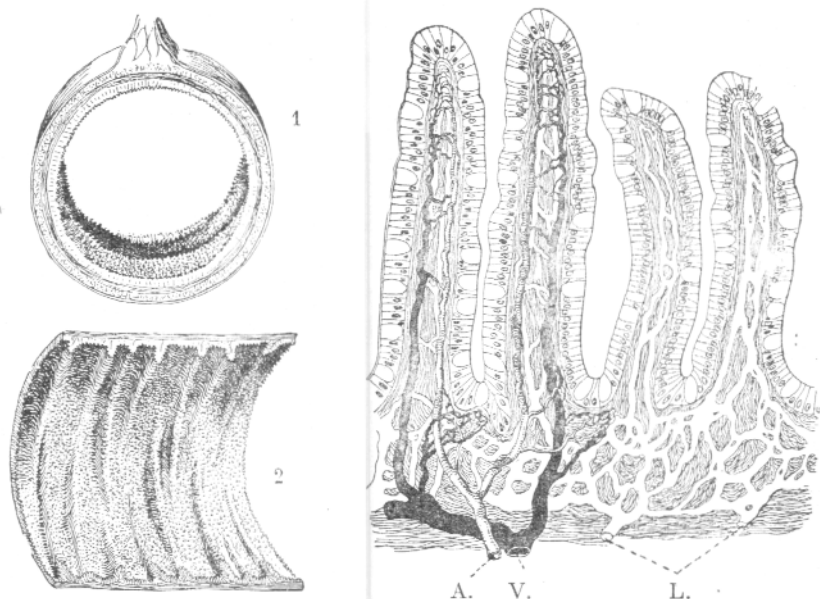
Lisäksi mahalauku mahdollisuuksiensa mukaan pyrkii saattamaan sellaisen ruoan, joka ei ole aivan terveyden vaatimusten mukainen, suolistoa ja muuta ruumista vahingoittamattomaksi. Jo äsken mainittiin suolahapon merkitys tässä suhteessa. Mutta mahaneste kokonaisuudessaankin vaikuttaa miedontavasti moniin mahalaukuun tullessiin vahingollisiin, jopa suorastaan myrkyllisiin aineisiin. Ja mahalaukun rakenne on muutenkin sellainen, että se kestää esim. kylmää paljon paremmin kuin suolisto. Jos mahalaukun sisältö kuitenkin syystä tai toisesta (esim. ylen runsaasti alkoholinpitoisena) on aivan kelpaamatonta, niin mahansuu aukenee ja mahalauku tyhjentyy kouristuksentapaisesti suun kautta.

Mahalaukussa ei vielä mikään ravintoaine hajaudu lopullisesti. Mutta kun toiminta on päässyt hyvään alkuun ja ruoka muuttunut vellimäiseksi — mikä tapahtuu n. viiden tunnin kuluttua — mahaportti avautuu ja ruoka työntyy vähitellen ruoansulatuskanavan seuraavaan osaan.

Ohutsuoli. — Myöskin ohutsuolessa (kuva 48) ruoka on sekä mekaanisen että kemiallisen vaikutuksen alaisena. Jotta ohutsuoli ehtisi hyvin toimittaa tehtävänsä, tulee sen olla riittävän pitkä, ja ihmisellä se onkin noin 5—6 m:n pituinen. Lisäksi suolen sisäpinta on poimuinen, mikä suuresti lisää sen limakalvon pinta-alaa ja siten tehostaa suolen vaikutusta sisälteön.

Suunnilleen vaaksan mittainen ohutsuolen alkupää, pohjukais-suoli, on verraten liikkumaton, mutta muu osa, ohjassuoli, riippuu paljon vapaampana, viuhkamaisen suoliliepeen varassa.

Ohutsuolenkin seinämässä on kerroksittain juovatonta lihasosukkoa, josta toiset solukerrokset kulkevat pitkittäin, toiset rengasmaisesti poikittäin. Näiden lihaksien järjestelmällinen supistuminen aikaansaa ohutsuolessa ns. peristalttisen eli matomaisen liikkeen, joka



Kuva 48. Ohutsuolen rakenne. 1. Poikkileikkaus. 2. Pituusleikkaus ohutsuolesta (luonn. koko). 3. Suolenpiitä (vahv. suurenn.). Molemmat suolenpiit vasemmalla verisuonineen, oikealla ilman. A. Valtimo, joka jakautuu hiusuonistoksi. Tämä taas yhtyy laskimoksi, V. — L. Imusuonia.

vuoroin kuroen ja laajentaen suolta vatkaa sen sisältöä ja työntää sitä eteenpäin. Samalla ruokaan tulee uusia ruoansulatusnesteitä, jotka tekevät sen yhä vellimäisemmäksi ja ennen kaikkea kemiallisesti hajottavat ravintoaineet yhä yksinkertaisempiin osiin.

Ohutsuolessa ruokaamme tulee kaikkiaan kolme eri ruoansulatusnestetä: haimaneste, sappi ja suolineste. Kaksi ensinmainittua tulee suurista, suolen ulkopuolella olevista rauhasista, *haimasta* ja *maksasta*. Suolinestetä erittävät itse suolen limakalvossa olevat lukuisat pienet rauhaset.

Haima sijaitsee poikittaisasennossa pohjukaissuolen vieressä ja selkärangan edessä. Sen erittämä haimaneste (lähes 1 l vuorokaudessa) sisältää käyteaineita, jotka vaikuttavat hajottavasti kaikkiin orgaanisiin ravintoaineisiin.

Maksa, ruumiimme suurin rauhanen, sijaitsee vatsaontelon oikealla puolella heti pallean alla. Tämä rauhanen puhdistaa erinäisistä aineista sen veren, joka porttilaskimon kautta tulee siihen suolistosta. Täten muodostuu sappea, joka aluksi keräytyy sappirakkoon, mistä sitten tihkuu pohjukaissuoleen. Sapella on kolmenlainen merkitys: 1) se liuottaa rasva-aineita, mutta samalla välillisesti vaikuttaa edistävästi muidenkin orgaanisten ravintoaineiden hajaantumiseen; 2) se ehkäisee suolen sisällön mätänemistä ja 3) sisältää punaisten verisolujen hajaantumistuotteita, jotka täten poistuvat ruumiista. Näin ollen maksa samalla toimii eräänlaisena erityselimenä.

Suolineste vaikuttaa ikäänkuin viimeistelevästi kaikkien orgaanisten ravintoaineiden hajautumiseen.

Imeytyminen tapahtuu kahta tietä myöten. Muistamme edellisestä, että ohutsuolen sisäpinta on poimuinen, mikä seikka suuresti lisää sen pinta-alaa. Vielä valtavammaksi tämän pinta-alan tekee suolen limakalvossa oleva hieno *suolinukka* (kuva 48), jossa on kahdenlaisia suonia: hiussuonia, jotka sijaitsevat uloimpina, ja umpinaisena alkava maitiaissuoni, joka on nukkanystyrän keskellä.

Juuri näihin kumpaisiinkin suoniin imeytyvät nyt ohutsuolessa lopullisesti »sulaneet» ravintoaineet. Suurin osa rasvasta imeytyy maitiaissuoniin, osa siitä sekä valkuaisaineet ja hiilihydraatit taas välittömästi hiussuoniin. Edelliset kuljettavat sisältönsä suolen seinämiä ja suolilievettä myöten vatsaontelon takana olevaan maitiaissäiliöön sekä tästä rintatiehyttä (kuva 32) myöten vereen, jälkimmäiset taas porttilaskimoon ja siitä maksaan (s. 49). Kumpaakin tietä kulkiessaan ravintoaineet joutuvat vielä erikoisen käsittelyn alaisiksi, ennenkuin ne kelpaavat ruumiin kudoksille. Tämän erikoiskäsittelyn antavat niille toisaalta imurauhaset ja toisaalta maksa.

Paksusuoli. — Ohutsuoli liittyy paksunsuolen alkupäähän kohtisuorasti sivulta päin. Paksunsuolen pää jää tällöin umpinaiseksi, saaden tästä syystä nimityksen umpisuoli (kuvat 45 ja 51). Tämän alaosassa on n. 10 cm:n pituinen ja 1 cm:n läpimittainen matomai-

nen muodostuma, tulehdukselle altis *umpisuolen lisäke*, joka terveyttä haittaamatta voidaan leikkauksella poistaa.

Paksusuoli kohoaa ensin oikealle ylös maksan alle, kulkee siitä poikittain vasemmalle ja laskeutuu sitten vatsaontelon vasenta puolta lantioon.

Paksunsuolen pääasiallisena tehtävänä on jäljelle jääneestä kuonasta imeä vesi takaisin vereen.

Kun ihminen ruoassaan ja juomassaan nauttii vuorokausittain 2—3 l ja hänen kaikki ruoansulatusrauhasensa erittävät samaan aikaan yhteensä n. 4—5 l vettä, niin *»ruokasula»* sisältää kaikkiaan ainakin 6—8 l vettä. Jos tämä vesimäärä aina ulostuksen mukana poistuisi ruumiista, pitäisi ihmisen joka päivä nauttia jopa 10 l vettä pysyäkseen vesimääränsä puolesta tasapainossa. »Säästäväisyysperiaatetta» noudattaen luonto on tässä kuitenkin järjestänyt niin, että suurin osa suolikuonan vedestä imeytyy paksustasuolesta uudelleen vereen ja joutuu jälleen ruumiin hyväksi. Samalla paksusuoli lihasvoimallaan työntää sekin kuonaa eteenpäin.

Peräsuoli ikäänkuin viemärinä poistaa ruoansulatuselimistöstä siinä muodostuneen suolikuonan, jossa kuitenkin, kuten aikaisemmin on esitetty, on myöskin ruumiin käyttöön joutumattomia ravintoaineita.

Tähän

B. Ruoansulatuselimistön hoito.

Hoidon pääseikat. — Ruoansulatuselimienkin hoidossa huomio on keskitettävä etupäässä siihen, että 1) ruoansulatuselimien tulee saada riittävästi työtä pysyäkseen voimakkaina ja työkykyisinä, 2) ne eivät saa joutua lii karasituksen alaisiksi, mikä on omiaan niitä heikontamaan, 3) on kartettava vahingollisten ruokaj nautintoaineiden käyttöä sekä 4) on karaistava ruoansulatuselimä välillisesti.

Suun hoidossa on tärkeintä huolehtia **hampaista**. Hammastaudit ja hampaiden menetys on valitettavan yleistä sivistyskansojen keskuudessa.

Yleisin hammastauti on hammasmäätä (kuva 49).

Hampaisiin jääneet ruoantähteet, erittäinkin hiilihydraatit, alkavat nukkuessa käydä. Tästä muodostunut maitohappo syövyttää vähitellen hammaskiilteeseen ja sittemmin hammasluuhunkin pienen kolon. Koloon pesiytyy

myöskin bakteereita, jotka yhdessä äskenmaittujen happojen kanssa syövyttävät ja mädättävät hammasluunkin puhki. Niin pian kuin hammasluu on puhjennut, on hammasmäätä päässyt hampaan ytimeen.

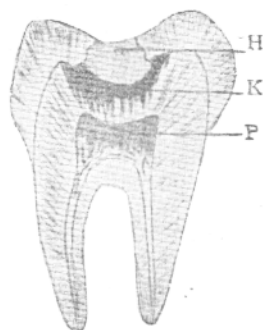
Hammasmädän seurauksena on hampaan hermon tulehdus särkyineen ja hampaan jatkuva hajoaminen, kunnes ontelon ympärillä oleva hampaan kiille murtuu ja koko hammas on lopullisesti menetetty.

Mutta ei tässä vielä kyllin. Hammasmäätä saattaa siirtyä myöskin leukaluuhun aiheuttaen siinä luumätää. Voivatpa hammasmädän bakteerit kulkeutua rikkiinäisestä hampaasta joko veren tai imunesteen mukana mihin ruumiinosaan tahansa aiheuttaen milloin minkäkinlaisia kipuja (esim. korvissa, silmissä, aivoissa, nivelissä, lihaksissa ym.). Saattaapa hammastauti aiheuttaa mahalaukun sairauksia siten, että huonosti pureksittu ruoka tuottaa mahalaukulle liikaräsytystä ja ärsyttää mahalaukun limakalvoa.

Hammasmäätä saattaa siis, jos hoito jatkuvasti laiminlyödään, kehittyä yleisesti koko terveydentilaa häiritseväksi.

On tunnettua, että luonnonkansoilla on yleensä hyvät hampaat. Koska ne eivät kuitenkaan tietoisesti hoida hampaitaan, ovat tähän seikkaan syynä erilaiset ravinto-olot. Muokkaamattoman ravinnon, raakojen hedelmien ja vihannesten syöminen, antaa hampaille oikeita rakennusaineiksi sekä riittävästi työtä ynnä tämän ylläpitämää kasvukiihoketta. Samoin se pitää hampaat itsestään verraten puhtaina.

Sivistysihmisen ravinto-olot ovat tässä suhteessa vähemmän tyydyttäviä. Mm. käytetään suhteellisesti enemmän liha- kuin kasvisruokia, ja tällaiset ruoat eivät kykene hankkimaan hampaille tarpeeksi rakennusaineiksi sopivia kivennäisaineita. Mahdollisimman pehmeiksi valmistettuina ja enimmäkseen keitettyinä tai paistettuina ruoka-aineemme eivät anna hampaillemme myöskään tarpeeksi työtä eivätkä niitä automaattisesti puhdista. Hampaiden tietoinen puhdistus ei liioin ole riittävän laajalle levinnyt.

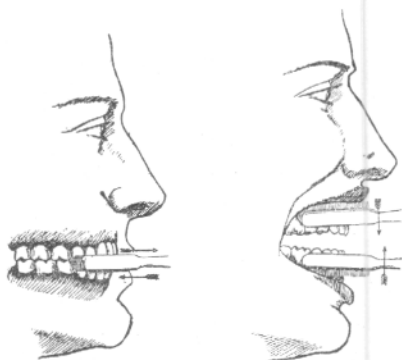


Kuva 49. Hampaan läpi-leikkaus. *H* Kiilteessä olevaa hammasmäätä. *K* hammasluuhun tunkeutuvaa hammasmäätä, *P* hampaan ydin, jonka yläosa on tulehtunut hammasmädän vaikutuksesta.

Hampaita hoitaessamme on meidän kiinnitettävä huomiomme kolmeen pääseikkaan: 1) on syötävä sellaisia ruokia, jotka sisältävät hampaille edullisia rakennusaineita, 2) ruoan tulee olla sellaista, että se antaa hampaille riittävästi työtä ja 3) hampaat on pidettävä puhtaina.

Hampaitamme vahvistavat raa'at kasvisruoat ja mm. kova leipä. Myöskin kova vesi kalkkisuoloillaan edistää hampaiden voimistumista.

Hampaiden puhtaanapito on taas suoritettava seuraavaan tapaan: Jokaisen aterian jälkeen on hampaat ainakin huuhdottava,



Kuva 50. Kuinka hampaiden harjaaminen suoritetaan väärin ja oikein.

mieluummin kevyesti pestävä harjalla ja vedellä. Ainakin on harjaa käytettävä iltaisin ennen nukkumaan menoa. Harjaa, jonka tulee olla kohtalaisen jäykkäharjaksinen, on pestessä kuljetettava hampaiden juuresta niiden latvaan päin (kuva 50) eikä summittaisesti ylös ja alas, jotteivät ruoantähteet työntyisi hampaiden ja ikenien väliin ja siten irroittaisi ikeniä hampaista.

Harjatessa ei ole unohdettava hampaiden sisä- eikä puremapintoja. Ikenien harjaaminen — samaan suuntaan kuin itse hampaatkin — on eräänlaista ikenien hierontaa, mikä on omiaan niitä vahvistamaan ja suojelemaan ientaudeilta.

Pesun jälkeen harja on aina huolellisesti pestävä sekä pantava sitten kuivumaan ja puhtaaseen, ilmavaan, mikäli mahdollista aurinkoiseen paikkaan, harjakset alaspäin.

Hamastahojen ja -pulverien käyttö ei ole ensinkään tarpeellista, voipa niistä olla suorastaan vahinkoakin, kun osa niistä helposti tunkeutuu hampaiden ja ikenien väliin. Eivät edes kaikki suuvedetkään ole vaarattomia. Näiden asemesta voidaan panna veteen hiukan tavallista suolaa, joka karaisee limakalvoa ja tekee hampaiden pesun muutenkin mieltäisemmäksi.

Koska ihmisen itsensä on erittäin vaikeata, jopa mahdotontakin huomata alkava hammasmätänsä, on välttämätöntä kerran tai kahdesti vuodessa tarkastuttaa hampaansa hammaslääkärillä. Tällöin saadaan hammasmädän aiheuttama reikä tuskattomasti korjatuksi ennen kuin se on aiheuttanut suurempia vaurioita. Välttämätöntä on myös, että hammaslääkäri poistaa *hammaskiven*, joka toisinaan hyvinkin runsaana muodostuu syljessä olevista kivennäisaineista.

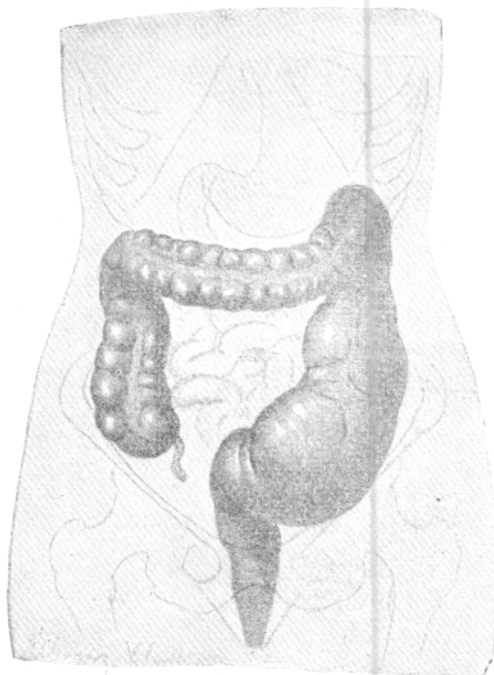
Hampaiden hoidon yhteydessä tulevat edellämainitulla tavalla hoidetuiksi myöskin *ikenet*. Ellei ikeniä hoideta tai jos niitä hoidetaan väärin — esim. taitamattomasti harjaamalla — syntyy helposti *ientulehdus*. Tämä tauti, jolla saattaa olla myöskin muita syitä (esim. hammaskivi, hienojauhoinen ruoka ja vitamiinien puute) saattaa johtaa mm. siihen, että aivan terveetkin hampaat heltiävät kuopistaan ja irtautuvat.

Mahalaukun ja suoliston hoitoon soveltuvat kaikki s. 106 mainitut 4 kohtaa:

1. Ensinnäkin niille on annettava riittävästi työtä. Tätä ne eivät saa, jos nauttimamme ruoka on sellaista, että se pienessä koossa sisältää runsaasti ravintoa, s.o. sellaista, että ruoansulatuselimistön ei tarvitse ponnistella sen muokkaamiseksi ja kuljettamiseksi. Tällaisia ruoka-aineita ovat yleensä voimakkaasti rasva- ja valkuaispitoiset ruoka-aineet, kuten liha, muna ja monet meijerituotteet. Seurauksena tällaisen ruoan käytöstä on edellämainittujen ruoansulatuselinten lihastoiminnan veltostuminen, peristalttisen liikkeen heikontuminen ja hidastuminen, mikä kaikki ilmenee suolen sisällön kovenemisena eli *vatsaumpena* (kuva 51) sekä muina häiriöinä.

2. Mahalaukun ja suoliston *liikarasituksen* voi aiheuttaa liian runsas tai liian usein tapahtuva syöminen tai myöskin hotkiminen.

Jos mahalaukku sullotaan liian täyteen, sen seinämät pingoittuvat ja seinämälihaksien työ suuresti vaikeutuu, mistä on seurauksena ruoansulatuksen hidastuminen ja ruoansulatuselimien jatkuva veltostuminen. Samalla ruoka joutuu viipymään liian kauan mahalaukussa, jolloin se joutuu epäsäännöllisen muuntumisen alaiseksi sekä aiheuttaa pahoinvointia, jopa kipujakin.



Kuva 51. Paksusuoli, umpisuoli ja sen mato-
mainen lisäke sekä vatsaummen seuraus.

Liian usein syötäessä edellinen ruoka-annos ei ehdi kunollisesti sulaa, kun jo toinen tulee lisäksi, joten siis tässäkin tapauksessa mahalaukuun kertyy liiaksi sisältöä samoin seurauksin kuin edellisessä tapauksessa.

Hotkittaessa hampaille tarkoitettu työ jätetään mahalaukun urakaksi. Ruoan täytyy nytkin viipyä mahalaukussa suhteettoman kauan, ennenkuin puremattomat osaset on edes osapuilleen saatu hierotuiksi ja liuotetuiksi hajalle sekä mahanesteellä käsitel-lyiksi. Täytyypä mahalaukun väliin jättää käsittelynsä keskenkin ja lähettää sulamattomia

paloja suoleen tämän rasitukseksi. Eikä edes suolistokaan aina saa niitä sulatetuiksi, jolloin tavallista suurempi määrä ruoka-aineita poistuu ruumiista sitä hyödyttämättä. Tässäkin tapauksessa ruoka joutuu viipymään ruoansulatuselimistössä tarpeettoman kauan, mistä johtuu ruoansulatuselimistön liikätäyty-
mistä, pingoittumista, lihaksiston höltymistä sekä kaasujen muodostumista.

Jos mahalaukua ja suolistoa jatkuvasti rasitetaan tällä tavalla liiaksi, niin ne myöskin vähitellen v e n y v ä t, s.o. niiden tilavuus suurenee, seinämät käyvät pysyväisesti ohuiksi ja veltoiksi sekä

koko toiminta heikoksi. Huolimatta siitä, että henkilö tällaisissa tapauksissa useinkin syö tavallista runsaammin, ravinto menee häneltä sittenkin suureksi osaksi hukkaan.

3. Paljon heikonnetaan ruoansulatuselimistöä ja edistetään sen sairauksia myöskin käyttämällä suorastaan epäterveellistä ruokaa sekä vahingollisia nautintoaineita.

Epäterveellistä on varsinkin pilaantunut ruoka. Ruoan pilaantuminen johtuu yleensä siitä, että ruokaan aikaa myöten pyrkii ilmaantumaan ns. mikro-organismeja eli pikkueliöitä, joista ennen kaikkia on mainittava erilaiset bakteerit sekä homeja hiivasieni. Näitä mikro-organismeja on tavattoman runsaasti ilmassa ja vedessä, ne kulkevat tuulen mukana ja monet hyönteiset, varsinkin kärpäset, kuljettavat niitä ruumiissaan. Ruoka-aineisiin tultuaan ne lisääntyvät erittäin nopeasti ja tavalla tai toisella tekevät ne kelpaamattomiksi.

Mikro-organismien taholta koituvaa vahinkoa voidaan kuitenkin suuressa määrässä vähentää jopa estääkin säilyttämällä ruoka-aineet sellaisella tavalla, joka suuresti supistaa näiden pikkueliöiden lisääntymis- ja elämismahdollisuuksia taikka suorastaan lopettaa ne. Tällaisia säilytystapoja ovat mm. ruoka-aineiden puhdas käsittely, niiden jäädyttäminen, kuumentaminen tai keittäminen, kuivaaminen, suolaaminen ja savustaminen ym.

Niinpä maito on säilytettävä ehdottomasti puhtaissa astioissa ja säilytysuoneissa. Lähempää käyttöaikaa silmällä pitäen sen jäädyttäminen riittää, mutta pitemmälti säilyäkseen se vaatii joko keittämistä tai pastöroimista. Edellinen menettelytapa tappaa täydellisesti mikro-organismit, mutta valitettavasti hävittää myös vitamiinit, samalla kuin se huonontaa maidon makua. Pastöroiminen merkitsee sitä, että maito kuumentetaan noin 80° C saakka, jolloin sen vahingolliset bakteerit häviävät, mutta vitamiinit jäävät jäljelle; sen jälkeen maito taas jäädytetään, jolloin alkuperäinen makukin suureksi osaksi palautuu.

Lihaa ja kalaa säilytetään joko kuivaamalla, suolaamalla tai savustamalla. Kaikkien näiden menettelytapojen tarkoituksena on ennen kaikkea ruoka-aineen vedenpitoisuuden vähentäminen sekä siten bak-

teerien elinmahdollisuuksien tuntuva supistuminen. Sitä paitsi suola ja savu sinänsä vaikuttavat niihin hävittävästi.

Hedelmiä, marjoja ja muita kasvisruokia säilytetään mm. heittämällä, sokeroimalla tai kuivattamalla sekä nykyään erikoisilla menetelytavoilla, jotka takaavat sekä säilyvyyden että vitamiinipitoisuuden. Samaan tähtää nykyaikaisten «tuoremehujen» valmistus. Alkoholijuomiin verraten niillä on myrkyttömyytensä lisäksi se etu, että hedelmien luonnonraikas maku ja vitamiinit ovat niissä säilyneet.

Kun ruoka-aineita, silloin kun ne on asianmukaisella tavalla (esim. keittämällä) käsitelty, lisäksi säilytetään ilmanpitävästi suljetuissa astioissa, niin ne voivat säilyä vuosikausia, joskin niiden vitamiinit tällöin häviävät.

Nautintoaineiden vahingollisesta vaikutuksesta puhutaan myöhemmin.

4. Ruoansulatuselimien välillinen karaisu voidaan parhaiten aikaansaada *ruumiinharjoituksilla*. Syyketju, joka antaa selityksen ruumiinharjoitusten tärkeydestä tässä suhteessa, on sama kuin on jo esitetty hengitys- ja verenkiertoelimien hoidon yhteydessä. (Mikä se on?) Paras todistus tästä on ruumiillisesta työstä ja ruumiinharjoituksista johtuva ruokahalu.

Mutta ruumiillisen työn ja ruumiinharjoituksien yhteydessä ilmenevä ruumiin tärinä ja hytkyttely sekä vartalossa etenkin vatsalihaksien ja pallean vuoroittain perinpohjainen supistuminen ja höltyminen vaikuttavat tavallaan myös hierontana mahalaukkuun ja suolistoon sekä kiihoittavat siten niiden peristalttista liikettä.

(Mainitse tämän perusteella ruoansulatusta edistäviä voimistelua ja urheiluliikkeitä!)

Edellisestä käy myös selville, että suoliston peristaltiikka on myös vaikuttavasti edistettävissä vatsanhieronnalla, mikä välittömästi jouduttaa pääasiallisesti paksusuolen sisällön kulkua. Mutta kun taitamattomasta vatsanhieronnasta saattaa koitua vahinkoaakin, niin se on uskottava vain ammattitaitoisen henkilön suoritettavaksi.

Suolen säännöllinen toiminta on myös suuresti riippuvainen sen täsmällisestä tyhjentämisestä.

Vegetaarisuus. — Paljon pohdittu kysymys on, onko terveellisempää käyttää pelkkää kasvisruokaa, vaikeo sekä kasvi- että eläinkunnan tuotteista valmistettua sekaruokaa — pelkkää liharuokaa ei yleensä puolustetakaan.

Yksinomaista kasvisruokaa kannattaa suunta, jota sanotaan vegetaarisuudeksi. Vegetaarit käyttävät kasvisruokaa toisaalta terveyssyistä, mutta usein vielä enemmän siveellisistä syistä. He näet pitävät eläinten tappamista, mikä on lihansyönnin välttämättömänä edellytyksenä, epäinhimillisenä ja sen vuoksi hylättävänä tapana.

Viimeksimainittuun perusteluun ei tässä yhteydessä ole syytä kajota.

Mutta mitä terveyspuoleen tulee, niin fysiologia opettaa, että mikäli kasvisruoka takaa riittävän rasva- ja varsinkin valkuaisaineiden saamisen ruumiiseen, se on terveellisintä. Lämpimissä maissa kasvisruoka helposti täyttääkin tämän vaatimuksen. Meidän viljalajimme ja kasviksemme — hedelmistä puhumatta — sisältävät sen sijaan niin vähän valkuaisaineita ja rasvaa, että niitä pitäisi syödä kovin suuret määrät, ennenkuin ruumiin rasva- ja valkuaisatarve tulisi tyydytetyksi, ja tämä taas veisi ennenmainittuun ruoansulatuselimistön liikarastitukseen. Näin ollen on ainakin pohjoisessa ilmanalassa yleensä pakko turvautua myös eläinkunnasta saatuihin ruoka-aineisiin.

Jos kuitenkin tahdotaan pitää kiinni vegetaarisuuden siveellisistä perusteista, niin eläinkunnan tuotteita voidaan nauttia pelkästään meijerintuotteina ja munina. Tällainen *puoli-vegetaarisuus* on fysiologistenkin tutkimusten mukaan terveellinen.

Todistuksena siitä, että ihminen on sekaravinnon syöjä, pidetään mm. hänen suolenpituuttaan ja hampassakennettaan, jotka kumpikin ovat eläin- ja kasvisyöjäeläinten välimailta.

Loiseläimet. — Myöskin useat vahingolliset loiseläimet joutuvat ihmisen ruumiiseen ruoka-aineiden mukana. *Heisi-* ja *sukkulamatojen* ihmeelliset muodonvaihdokset ja vaellukset olimme tarkemmin tuntemaan luonnonhistoriasta.

Meillä yleisin on *leveä heisimato*, jonka rakkomato elää kaloissa, varsinkin lahnan, muikun, siian, lohen, kuhan sekä mateen lihassa ja mädissä. Leveä heisimato aiheuttaa ensi sijassa ruoansulatushäiriöitä, vatsankipuja, hiukkaisemista ja pahoinvointia. Pahinta on kuitenkin se, että tämä loinen pitkäksi kasvaneena ja täyttäessään suuren osan ruoansulatuskanavaa syö huomattavan osan siitä ravinnosta, mikä muuten tulisi ruumiin hyödyksi, ja

siten heikontaa tätä. Edelleen se kehittää vereen eräitä myrkyllisiä aineita, jotka hajoittamalla verisoluja aiheuttavat verenvähyyttä, sydämentykytyksiä, huimausta yms.

Harvinaisempi, mutta samalla vaarallisempi, on *kapea heisimato*, jonka toukkia on lehmän ja sian lihassa. Erilaisten suolistohäiriöiden lisäksi tämä voi synnyttää aivo- ja silmätautejakin.

Meillä harvinaisin on *koiran heisimato*, joka on edellistäkin vaarallisempi (aiheuttaa mm. rakkomaisia kasvannaisia maksaan) ja jonka rakkomadot saattavat joutua ihmiseen mm. koirannuolemasta.

Sukkulamadoista ovat meillä tavallisimpia *suolinkainen* ja *kihomato*. Edellinen, joka tunnetaan myöskin *värttinämadon* nimellä, esiintyy tavallisimmin lapsissa, joiden suolistoon sen munat tulevat multaisista käsistä tai esim. juurikkaiden mukana. Multaan ne taas ovat joutuneet ulostuksista. Tämä loinen aiheuttaa kipuja ja ähkyä suolistossa sekä yleistä pahoinvointia.

Kihomato on vajaan sentin pituinen rihmamainen olio, joka lapsissa viihtyy varsinkin peräsuolella synnyttäen tässä sietämätöntä kutinaa. Senkin munat joutuvat pesemättömistä sormista tai myös tällaisin sormin pidellystä ruoasta suuhun ja siten uudelleen ruoansulatuskanavaan.

Heisimatoja voidaan parhaiten välttää siten, ettei syödä puoliraakaa (mm. riimisuolaista) kalaa tai lihaa, ja muita loisia noudattamalla riittävää puhtautta syödessä. (Kädet pestävä ennen aterialla!) Ryhdyttäessä taas ruoansulatuselimistöön ilmes-tyneitä loisia karkoittamaan on ensin neuvoteltava lääkärin kanssa. Loismyrkyt ovat nimittäin taitamattomasti otettuina elimistöllekin vaarallisia.

XI. NAUTINTOAINEET.

Mitä nautintoaineet ovat? — Ruoka-aineiden ohella ihminen käyttää myöskin ns. *nautintoaineita*. Näillä ei ole juuri minkäänlaista käytännöllistä ravitsemiskykyä (poikkeuksena tavallaan sokeri, joka on samalla ravinto- ja nautintoaine), mutta joita käytetään sen nautinnon vuoksi, minkä ne joko makuaistimessa tai keskushermostossa tai molemmissa synnyttävät. Vaikutuksensa laadun mukaan nautintoaineet voidaan jakaa vaarattomiin ja vaarallisiin, vaikkakin ehdottoman tarkkaa rajaa näiden välille ei voida vetää.

Vaarattomia nautintoaineita ovat yleensä *mausteet*, jotka tavalla tai toisella vaikuttavat miellyttävästi makuhermoihin. Ruoka-pöydältämme ja keittiöstämme tunnemme näitä koko joukon. (Mitä?) Eräät näistäkin (mm. sinappi, etikka, pippuri, inkivääri ym.) vaikuttavat kohtuuttomasti käytettyinä haitallisestikin ruoansulatuselimistöön. Säännöllinen, runsas mausteiden käyttö ei ole yleensäkään ruokahalun kannalta edullista.

Paras mausteemme on nälkä, mikä ruumista ja erittäinkin ruoansulatuselimistöä säännönmukaisesti hoidettaessa ilmenee aina oikealla hetkellä ja tekee yksinkertaisenkin ruoan maistuvaksi. Ruokahalua ylläpitää jatkuvasti myöskin sopiva ruoan vaihtelu.

Vaarattomien ja vaarallisten nautintoaineiden rajamailla, riipuen väkevyydestä ja käytöstä sekä henkilöllisistä seikoista, ovat eräät yleisimmät pöytä- ja seurajuomamme, kaakao, tee ja kahvi sekä myöskin kalja. Näistä kolme ensinmainittua sisältävät aineita, joita yhteisellä nimellä sanotaan alkaloideiksi, ja joilla pelkistettyinä on hyvinkin myrkyllinen vaikutus.

K a a k a o (suklaa) sisältää n. $1\frac{1}{2}$ % teobromiini-nimistä alkaloidia. Vaikka tämä on pelkistettynä myrkyllistä, niin se kuitenkin on vähemmän ärsyttävää kuin kahvin ja teen alkaloidi, ja kun kaakao sinänsäkin vielä sisältää sangen huomattavasti rasvaa ja valkuaisaineita sekä juomana lisäksi sokeria, jopa maitoakin, niin teobromiinin myrkyllinen vaikutus siinä kokonaan laimentuu.

T e e ja k a h v i sisältävät molemmat samaa alkaloidia, kofeiinia, vaikka sitä teen sisältämänä nimitetään myöskin teiiniksi. Pelkistetty kofeiini on jo väkevää myrkyä, jota aivan pienin annoksin käytetään lääkeaineena mm. sydämenheikkoustopauksissa. Kahvipavuissa sitä on kuitenkin ainoastaan 1, mutta teelehdissä 0.5—2.5 %. Kun sekä kahvi että tee vielä keitettyinä tulevat miedonnetuiksi suhteellisen suureen vesimäärään ja tavallisimmin juodaan sokerin ja kerman keralla, on asianomaisten juomien myrkyllisyys tavallisissa oloissa sangen vähäinen. Näin ollen ne kohtuullisesti nautittuina (3—4 kuppia päivässä) eivät aiheuta terveille aikuiselle mitään pahaa. Näennäisesti niillä on myöskin virkistävä vaikutus, mutta tämä johtuu siitä, että ne vaikuttavat turruttavasti väsymyksen tunteeseen. Tällainen »virkistävä» vaikutus on taas merkinä siitä, että ne vaikuttavat kiihoittavasti hermostoon. Jos tällainen kiihoitus tapahtuu hermoston luonnollisen levon kustannuksella, jonka tarpeellisuuden juuri väsymyksen tunne ilmoittaa, niin tämä on hermoston terveydelle vahingoksi.

Valitettavasti kahvin käytössä ilmenee meillä paljon kohtuuttomuuttakin ja tämän seurauksena ovat monet terveyshäiriöt, kuten ruokahalun puute, vatsakatarri, unettomuus, päänsärky ym. Kahvinjuonnissa, ellei siitä voida kokonaan luopua, olisi näin ollen päästävä kohtuullisuuteen ja ainakin lasten sekä heikkohermoisten ihmisten on paras siitä tyystin pidättäytyä. Sama koskee tietysti myöskin teetä, mikäli sitä käytetään väkevänä liuksena. — Mainittakoon vielä, että kahvi vaikuttaa ruoansulatuksen kulkuun »löysentävästi», tee taas »kovettavasti», mitkä seikat johtuvat kahvin ja teen sisältämistä muista aineista.

Sellainen kalja, jonka alkoholinpitoisuus on korkeintaan 2 %, luetaan niin ikään vaarattomiin nautintoaineisiin.

Vaarallisia nautintoaineita ovat tupakka, alkoholi, oopiumi, morfiiini, kokaiini ym.

(Miten niitä käytetään?)

T u p a k k a sisältää nikotiini-nimistä öljymäistä alkaloidia,

»kuuhkasyöpä»

joka on pelkistettynä erittäin väkevää myrkkyä ja jonka määrä muutamissa tupakkalajeissa voi kohota 4 %:iin saakka. Enimmin nikotiinia joutuu ruumiiseen tupakkaa pureskeltaessa. Mutta joskin poltettaessa ruumiiseen pääsee vain osa tupakan sisältämästä nikotiinista, niin tämän ohessa tupakoitsija joutuu kuitenkin vetämään keuhkoihinsa useita muita tupakanpoltossa kehittyviä myrkyllisiä aineita (esim. pikoliini- ja pyridiiniemäksiä, hiilioksidia, sinihappoa ym.).

Tupakanpolton myrkyllisen vaikutuksen tuntee vasta-alkaja tavallisesti pahoinvointina, huimauksena ja päänsärkynä. Nämä ovat ruumiin luonnollisia varoituksia tupakanpoltoa vastaan. Mutta ellei näitä varoituksia oteta huomioon, ruumis mukautuu ennen pitkää myrkytykseen, alkaapa sitä vaatiakin tuntemalla tupakasta kuviteltua »virkistystä» ja »hyvinvointia». Kohtuullisen tupakanpolton haitat asianomaiselle täysikasvuiselle yksilölle itselleen eivät tosin aina ole kovin suuria. Mutta toiselta puolen »kohtuuden» määrittely on tässäkin tapauksessa usein häilyvä ja toisaalta »kohtuullisuus» hyvin useissa tapauksissa johtaa kohtuuttomuuteen: henkilöstä tulee tupakan orja, »nikotinisti». Hän joutuu aikaa myöten maksamaan tahdonheikkoutensa monenlaisilla terveyshäiriöillä, kuten tupakkakäskällä, vatsakataarrilla, hermoheikkouksilla, jopa joskus silmäsairauksillakin, puhumattakaan siitä, että hän tupakan-savulla heikontaa hengityselimiänsä, vieläpä tuottaa häiriötä ja vastusta lähimmäisilleenkin. Vahingollisinta on tupakanpolto lapsille ja nuorisolle sekä sellaisille henkilöille, jotka muuten joutuvat paljon olemaan sisällä, siis mm. naisille.

Mutta terveyshäiriöiden lisäksi tupakanpolto tuottaa kaikille suurta taloudellista vahinkoa. (Kun kohtuullinenkin tupakkamies usein kuluttaa tupakkaan n. 5 mk päivässä, voi helposti laskea, miten paljon hän käyttää siihen esim. kymmenessä ja viidessäkymmenessä vuodessa. Kun tähän lisätään myöskin korot, nähdään, että tupakoitsija voi sauhuttaa ilmaan jopa kokonaisen talon hinnan!)

Alkoholi vaikuttaa ruumiiseen jouduttuaan ensi sijassa ruoansulatuselimistöön ja sen toimintaan, minkä vuoksi se voidaan tässä yhteydessä ottaa tarkemman käsittelyn alaiseksi.

Alkoholin synnystä sekä sen kemiallisista ja fysikaalisista ominaisuuksista puhutaan tarkemmin kemiassa ja fysiikassa. Terveysopin kannalta on tässä suhteessa tärkeintä tietää, että alkoholi erikoisen ahneesti imee itseensä vettä, jota se kudoksiin joutuessaan riistää kudostenesteestä ja soluista, ja että se vaihtaa luottavasti rasvaan.

Nautintotarkoituksiin käytettävä alkoholi esiintyy ns. väkijuomissa, joita on kolme pääryhmää: olut, jonka alkoholipitoisuus on n. 2.5—8 %, viinit, joiden alkoholipitoisuus luonnollisen käymisen johdosta saattaa kohota n. 15 %:iin ja erikoiskeinoin jopa aina 24 %:iin saakka, sekä ns. tislattut väkijuomat (esim. konjakki, paloviina ja sprii), joiden alkoholipitoisuus vaihtelee 40—96 %.

Alkoholin imeytyminen. — Alkoholi kykenee sellaisenaan tunkeutumaan, vieläpä hämmästyttävän nopeasti, ruoansulatuselimistön limakalvojen läpi. Noin $\frac{1}{5}$ siitä imeytyy jo mahalaukussa, missä ei muuten tapahdu ravintoaineiden imeytymistä, ja loput $\frac{4}{5}$ ohutsuolen alku- ja keskiosassa. Tämä imeytyminen alkaa jo muutaman minuutin kuluttua nauttimisen jälkeen, minkä seikan helposti havaitsee alkoholia nauttineen henkilön olemuksesta. (Mistä?)

Alkoholin imeytymisnopeus on erilainen, riippuen useista eri seikoista.

Ensinnäkin vaikuttaa imeytymiseen alkoholiliuoksen väkevyys, mutta tietyissä rajoissa päinvastaisesti kuin luulisi: miedompi alkoholijuoma imeytyy nopeammin ja aiheuttaa päihtymyksen pikemmin kuin väkevämpi. Toiseksi vaikuttaa siihen se, onko alkoholi nautittu tyhjaan vatsaan, jolloin imeytyminen on nopeampaa, vaiko ruoan yhteydessä tai sen jälkeen, jolloin imeytyminen on hitaampaa.

Mitään suurempaa käytännöllistä merkitystä ei näillä seikoilla kuitenkaan ole, sillä hitaastikin imeydyttyään alkoholi saattaa vaikuttaa rajusti.

Alkoholin leviäminen ruumiin kudoksiin ja hapettuminen. — Veren mukana alkoholi leviää kaikkiin kudoksiin ja vaikuttaa useimmissa niistä enemmän tai vähemmän haitallisesti. Juuri tämän alkoholin nopean leviämisen johdosta sen prosenttimäärä kudoksissa on jokseenkin sama kuin veressä, joten veren alkoholipitoisuus tavallaan osoittaa koko ruumiin alkoholipitoisuuden ja siis juopumuksen määrän. Eri henkilöt ovat kuitenkin eri herkkiä elimistön alkoholipitoisuuteen

nähdén. Jos veren alkoholinpitoisuus kohoaa 0.3 %:iin ja siitä yli, käy tila hengenvaaralliseksi. Mutta alkoholin päihdyttävä vaikutus tuntuu sivulliselle tarkkaajalle selvästi useimmiten jo 0.1 %:n suuruisen veren alkoholinpitoisuuden yhteydessä.

Noin $\frac{1}{2}$ —2 tunnin kuluttua alkoholin päihdyttävä vaikutus on suurimmillaan, jonka jälkeen se, ellei alkoholia nautita lisää, alkaa vähetä. Mutta alkoholin häviäminen kudoksista tapahtuu hyvin hitaasti. Niinpä veren alkoholinpitoisuuden ollessa 0.15 % (nautittu määrä noin 100 cm³ puhdasta alkoholia) se katoaa verestä ja kudoksista vasta noin 10 tunnin kuluttua, ja veri, joka sisältää n. 0.5 % alkoholia, puhdistuu täydellisesti vasta vuorokauden parin kuluttua.

Alkoholi ei kuitenkaan leviä aivan tasaisesti kaikkiin ruumiin kudoksiin. Ruumiinavauksissa sitä on todettu olevan enimmäkseen aivoissa, sitten veressä ja maksassa.

Alkoholin häviäminen ruumiista tapahtuu kahdella tavalla: joko sellaisenaan poistumalla taikka »palamalla», s.o. hapettumalla.

Muuttumattomana se poistuu keuhkojen ja munuaisten välityksellä. Mutta suurin osa siitä häviää hapettumalla. Alkoholin kemiallisia alkuaineita ovat nim. hiili, vety ja happi. Joutuessaan kudoksissa yhteyteen hapen kanssa hiili ja vety yhtyvät viimeksimainittuun. Syntyy palamisilmiö, jossa muodostuu hiilihappoa ja vettä sekä samalla myös lämpöä.

Alkoholin ravinto-ominaisuudesta on jo ennen ollut puhetta (IX l.).

Alkoholin vaikutus ruoansulatukseen. — Tunnettua on, että »ruokaryypyn» ja »pöytäjuomana» käytetyn oluen luullaan edistävän ruoansulatusta. Onko asianlaita näin? .

Alkoholin on luultu vaikuttavan edullisesti ruoansulatukseen kiihoittamalla ruoansulatusrauhasia vilkkaampaan toimintaan.

Fysiologiset kokeet ovat todellakin osoittaneet, että alkoholi suuresti vilkastuttaa mm. mahanesteen erittymistä. Mutta tutkimalla täten runsaammin erittynyttä mahanestettä onkin sen huomattu sisältävän vähemmän pepsiiniä. Mahanesteen vilkastunut erityys ja sen suurempi määrä ei siis ole ainakaan lisännyt sen sulatustehoa.

Myöskin on todettu, että »kohtuullisesti» nautitun alkoholin vaikutus sappi- ja haimanesteisiin on samansuuntainen: niidenkin

1 KESKIKALSAVUOKKO / 10-11 g. Alkoholia / 1,40 t

eritysmäärä lisääntyy, mutta laatu huononee, joten kohtalaiset alkoholiannokset yleensä vaikuttavat ruoansulatukseen p i k e m m i n h ä i r i t s e v ä s t i k u i n e d i s t ä v ä s t i . Niinpä maailmankuulu fysiologimme prof. *Robert Tigerstedt* mainitsee todetun, että jo $\frac{1}{2}$ l saksalaista olutta tai $\frac{1}{4}$ l viiniä, jotka sisältävät noin 20 g alkoholia, alentavat huomattavasti ihmisen ruoansulatuskyyä. Ja hän lisää:

»Jos nämä kokemukset sovelletaan ruokaryypyyyn, niin ne puhuvat eittämättömästi sitä vastaan. Ruokaryypyn ottaminen onkin vain pohjoismaisten kansojen tapoja. Jos se todella olisi hyödyllinen, olisi se varmaankin levinnyt koko Eurooppaan. Näin ei kumminkaan asia ole. Ja miksi pohjoismaissakin vain miehet ovat nauttineet ruokaryypyn siunauksellisista vaikutuksista, mutta naiset eivät ole.»

Se seikka, että joku tuntee ruokaryypyn vaikuttavan edullisesti ruokahaluunsa ja ruoansulatukseensa, johtuu siitä, että hän on jo totuttanut ja mukauttanut ruoansulatuselimistönsä tähän epäterveelliseen tapaan, mikä ennen pitkää saattaa muuttua suorastaan sairaalloiseksi tottumukseksi. Toisaalta tämä tunne on myöskin seuraus alkoholin myöhemmin osoitettavasta lamauttavasta vaikutuksesta ihmisen arvostelukykyyyn (l. XV).

Runsas tavanomainen alkoholin käyttö, a l k o h o l i s m i, on ruoansulatuselimistölle luonnollisesti sitäkin vahingollisempi. Se saattaa aiheuttaa siinä suorastaan sairaalloisia rakennemuutoksia. Jo tilapäinen äkillinen a l k o h o l i m y r k y t y s voi aiheuttaa niin voimakkaan ärtymyksen mahalaukun limakalvossa, että siitä voi olla seurauksena paikallinen veren purkautuma tai limakalvon syöpyminen. Limakalvon jatkuva ärsytys johtaa v a t s a j a s u o l i k a t a r r e i h i n, jolloin näiden elimien toiminta tuntuvasti heikentuu. Runsa nestemäärä, erittäinkin oluenjuonnin yhteydessä, pingoittaa ja venyttää mahalaukun seinämiä aiheuttaen siten aikaa myöten m a h a l a u k u n l a a j e n n u k s e n.

Ruoansulatusrauhasista joutuu ennen kaikkea maksa kärsimään alkoholin vaikutuksista. Joskin maksataudit yleensä johtuvat muista syistä, niin erittäinkin kaksi niistä, toisaalta r a s v o i t t u n u t ja toisaalta k ä p r i s t y n n y t m a k s a (k i r r o o s i) ovat tyypillisiä, vaikkakaan ei suinkaan säännöllisesti ilmeneviä alkoholistien tauteja.

Että erittäinkin jälkimmäinen on yhteydessä alkoholin käytön kanssa, näkyy siitä, että sen on eräissä maissa havaittu lisääntyvän tai vähenevän rinnan yleisen alkoholinkulutuksen lisääntymisen tai vähentymisen kanssa.

Aina alkoholin ei suinkaan tarvitse olla pääsyyinä edellämainittuihin eikä muihinkaan tauteihin. Varmasti se on vielä useammin myötävaikuttajana niihin sekä niiden edistäjänä silloin, kun varsinainen syy on toisaalla.

Alkoholin vaikutuksesta vereen ja verenkiertoelimiin olemme jo aikaisemmin puhuneet ja sen **vaikutus ruumiin lämpötalouteen** sekä **hermostoon** ym. tulee myöhemmin puheeksi.

*vähentää seeressa
olevia taudinaiheita
ainetta*

XII. RUUMIIN LÄMPÖTALOUS JA VAATETUS.

A. Ruumiinlämpö.

Ruumiinlämpö ja sen vaihtelut. — Eläimet jaetaan ruumiinlämpönsä puolesta kahteen ryhmään: pysyväislämpöisiin ja vaihtolämpöisiin. Ihminen kuuluu näistä ensinmainittuihin, ja hänen ruumiinlämpönsä on noin 37°C (ruumiin sisäosissa sentään n. $1\frac{1}{2}^{\circ}$ korkeampi). Ruumiinlämpö vaihtelee kuitenkin jonkin verran iän, työkauden ja terveydentilan mukaan.

Län mukaan ilmenee vaihtelua siten, että lasten ruumiinlämpö on korkeampi kuin täysi-ikäisten, ja näistä se on alin vanhuksilla. Tämä johtuu siitä, että palaminen on vilkkainta kasvuiässä ja että se iän karttuessa hidastuu.

Työkausittain tapahtuvalla lämmön vaihtelulla ymmärrämme sitä, että ruumiinlämpö kohoaa ruumiillisen työn ja samalla palamisen lisääntyessä sekä laskee taas ruumiin levätessä. Koska työkaudet yleensä jakautuvat vuorokauden aikojen mukaan, on saman yksilön ruumiinlämpö tavallisesti korkeimmillaan iltapäivällä, työkauden ollessa päättymässä, ja alimmillaan aamuyöstä, ruumiin saatua perusteellisesti levätä.

Terveydentilan yhteydessä ilmenevä lämmön vaihtelu on tunnettu etenkin kuumeen nousuna, mikä johtuu sairaustapauksista. Ruumiinlämpö saattaa tällöin kohota useita asteita aina 42—43 asteeseen, jolloin kuitenkin jo välitön hengenvaara on uhkaamassa. Paljon enemmän ruumiinlämpö saattaa laskea, esim. paleltumistapauksien yhteydessä aina 23 asteeseen saakka, ja ihminen voidaan sittenkin vielä pelastaa henkiin.

Mitä lämpötalous on? — Vaikka esim. uimarin ruumis luovuttaa lämpöään ympäröivään veteen, niin sen sisässä lämpötila sittenkin on aina n. 37 astetta. Syynä tähän on se, että ruumis, samalla kun se kadottaa lämpöään, muodostaa vastaavassa määrässä uutta. Jos taas ihminen on saunan löylyssä, jonka lämpötila on hänen ruumiinsa lämpötilaa korkeampi, niin ruumis pysyy tällöinkin n. 37 asteen lämpöisenä. Tämä taas johtuu siitä, että ruumis eräillä keinoillaan kykenee estämään liiallista lämmön keräytymistä itseensä.

Juuri näitä lämpömenoja ja lämpötuloja sekä erikoisia järjestelytoimenpiteitä näiden pysyttämiseksi tasapainossa nimitetään ruumiin lämpötaloudeksi. Seuraavassa tarkastetaan nämä tekijät erikseen.

Lämpömenot. — Ihminen menettää lämpöä mm. sisäänhengitetyn ilman sekä nautitun ruoan ja juoman lämmittämiseen. Mutta suurin osa lämmöstä, noin $\frac{4}{5}$, häviää kuitenkin ihon kautta. Tätä tietä poistuu ruumiistamme lämpö kolmella eri tavalla: säteilemällä, johtumalla ja haihtumalla. Näistä säteily on merkitykseltään suhteellisen vähäinen, koska sitä yleensä vaatteet estävät. Huomattavampi on sen sijaan lämmön johtuminen, vaikkakin meidän pukeutuneina ollessamme lämpökin johtuu lähinnä vaatteisiin ja vasta näiden välityksellä ilmaan.

Tärkein ilmiö, joka myötävaikuttaa lämmön poistumiseen ihosta, on näin ollen haihtuminen. Tämä, niinkuin fysiikasta tiedämme, »sitoo» lämpöä, minkä se riistää lähimmästä ympäristöstään.

Haihtuessaan hiki sitoo lämpöä ja ruumis jäähtyy nopeasti. Mutta jossakin määrin haihtuu ihostamme aina vesihöyryä (VII.), ja niin ollen ruumiistamme myöskin aina poistuu lämpöä haihtumisen välityksellä.

Lämpötulot. — Se lämpömäärä, joka eräissä tapauksissa voi tulla ruumiiseen ulkoapäin (esim. milloin?) on niin pieni, että sillä parhaimmissakin tapauksissa on ainoastaan tilapäinen merkitys.

Ruumiin lämpötalouden tulopuoli perustuu siis melkein kokonaan ruumiissa tapahtuvaan palamiseen, josta jo aikaisemmin on ollut puhetta (IV luku). Tämä palaminen on vilkkainta lihaksissa sekä ruumiin suu-
rimmissa rauhasissa, ennen muita maksassa, joten nämä ovat ruumiimme huomattavimmat »lämpöpatterit». Kun lämpö syntyy sivutuotteena asianomaisten lihasten ja rauhasen työskennellessä, on lämmön tuotanto sitä suurempi, mitä voimallisemmassa työssä nämä elimet ovat.

Ruumiin lämmönjärjestely kohdistuu toiselta puolen lämmön menetykseen ja toisaalta lämmön tuotantoon, joita kumpiakin ruumis voi tarpeen mukaan joko lisätä tai vähentää. (Kuinka?)

B. Ruumiin lämpötalous ja vaatteet.

Lämmönmenetyksen lisäämistä ja vähentämistä hoitaa iho ennen selostetulla tavalla (VI luku). Lämmönhukkaa rajoittaa myös ihonalainen rasvakerro s, sitä tehokkaammin mitä paksumpi se on. (Arktisten eläinten ja ihmisten rasvakerro!)

Lämmöntuotannon lisääntymisestä ja vähentymisestä taas huolehtii lihaksisto. Tiedämmehän kokemuksesta, että ankarassa kuumuudessa työnteke ei tahdo sujua samalla ripeydellä kuin viileissä oloissa. Mutta kylmässä ilmassa me päinvastoin alamme vaistomaisesti liikehtiä tai lihakset alkavat itsestään väristä (hampaiden kalina!), tuottaen tällöin liikunnan ja jännityksen avulla uutta lämpöä.

Lämmön järjestelykyky on siis ruumiimme lämpötalouden pysymiselle tasapainossa tavattoman tärkeä. Ennen on ollut puhetta siitä, että me sopivilla menettelytavoilla voimme tätä lämmön järjestelykykyä edistää (VI luku). Mutta toisaalta on myös olemassa seikoja, jotka suuresti vahingoittavat sitä.

Alkoholi ja ruumiin lämpötalous. — Alkoholilla nautitaan usein siinä mielessä, että se tuottaisi ruumiiseen lämpöä, ja henkilö, joka käyttää alkoholia, tuntee sen lämmittävän ruumistaan. Vastaako tämä tunne todellisuutta?

Alkoholin lämpöarvo on rasvan ja muiden ravintoaineiden lämpöarvojen keskiluvulta (n. 7 kal.). Mutta kun jo verraten pienet alkoholimäärät vaikuttavat ruumiiseen ja varsinkin sen hermostointaan vahingollisesti ja kun alkoholi lisäksi on suhteettoman kallista polttoainetta, niin sillä ruumiinlämmön tuottajana ei ole mitään käytännöllistä merkitystä.

Verenkiertoelimistä puhuttaessa on jo osoitettu, että alkoholi vaikuttaa lamauttavasti suonihermostoon ja että ihon verisuonet sen vuoksi laajentuessaan täyttyvät verellä, aikaansaaden punoituksen, vieläpä hikoilunkin. Lämmin veri on tällöin ruumiin sisäosista virrannut ihoon. Se on täten joutunut läheiseen kosketukseen ihossa olevien tuntohermojen päätteiden kanssa ja aikaansaa näiden välityksellä ihmisessä huomattavan lämpöaistimuksen. Hänestä tuntuu lämpimämmältä, vaikka ruumis alkoholin palamisen johdosta todellisuudessa on saanut vain niin niukasti lisää lämpöyksikköjä, että nämä eivät ole voineet kohottaa hänen ruumiinsa sisäistä lämpötilaa siinä määrässä, että tuntohermot olisivat voineet sitä havaita.

Mutta täyttyessään ihon verisuonet lämmin veri itse asiassa jäähtyy sitä enemmän, mitä kylmempää ulkoilma on, jäädyttäen siten koko ruumista. Kun muulloin ruumiin jäähtyessä ihon verisuonten supistumisen aiheuttama kylmäntunne on nyt poissa, niin ymmärtää, että tällöin helposti saattaa syntyä vilustumis- jopa paleltumistapauksiakin.

Näin ollen alkoholilla ei ole mitään käytännöllisesti myönteistä merkitystä ruumiin lämpötaloudessa, mutta sen sijaan huomattava haitallinen vaikutus.

Vaatteet. — Eläinten lämmönjärjestelykykyä tukee erittäin tehokkaasti niiden karva- ja höyhenpeite. Ihmisen karvapeitteen suojeleva merkitys supistuu ainoastaan päähän; ruumiin muiden osien kohdalta se korvataan keinotekoisesti vaatteilla.

Terveiden kannalta katsoen on vaatetuksessa otettava huomioon seuraavat seikat: 1) kankaan raaka-aine, 2) kudonnan laatu, 3) väri ja 4) kuosi.

Sekä raaka-aineista että kudonnan laadusta riippuu ensi sijassa kankaan kyky suojella ruumista lämmönhukalta. Kumpikin seikka on nim. läheisessä yhteydessä kankaan huokoisuuden kanssa. Mitä huokoisempaa kangas on, sitä enemmän se sisältää ilmaa, ja kun ilma on huono lämmönjohtaja, niin kangaskin on sitä huonompi lämmönjohtaja — siis sitä »lämpimämpää» — mitä huokoisempaa se on.

Kankaan raaka-aineista ovat huonoimpia lämmönjohtajia villa, silkki ja pumpuli, minkä vuoksi näistä saadaan lämpimimmät vaatteet, kun sen sijaan esim. pellavaiset vaatteet tuntuvat kylmiltä.

Jos otamme huomioon sekä kankaiden raaka-aineen että niiden kudonnan laadun, niin järjestys huokoisuuden ja lämpimyyden kannalta on seuraava: villaflanelli (huokoisuus 93 %), pumpuliflanelli (89 %), villatrikoo (87 %), pumpulitrikoo (85 %), silkkitrikoo (83 %), pellavatrikoo (74 %), sileä pumpulikangas (52 %), pellavakangas (49 %).

Ruumiin lämpötalouden kannalta vaatteiden huokoisuudella on merkitystä myöskin siinä suhteessa, että huokoisimmat kankaat tavallisimmin myös kostuvat hitaimmin. Villaflanellissa ja villatrikoossa on niin ollen suuri määrä huokosia vielä silloinkin täynnä ilmaa, kun kangas on jo »läpimärkää». Tällainen kangas tuntuu siis kastuneenakin lämpimämmältä kuin esim. tiivis pellavakangas. Myös hien haihtumisen kannalta tällainen kangas on parempi kuin muut kankaat, jonka takia ihoa lähimmiksi alusvaatteiksi soveltuvat parhaiten pumpulitrikoo ja flanellit.

Väri. Koska tumma väri imee itseensä auringon säteitä ja vaalea heijastaa niitä pois, ovat tummat vaatteet yleensä lämpimämmät kuin vaaleat.

Kuusia eivät valitettavasti läheskään aina määrää terveysnäkökohdat, vaan enimmäkseen kunkin ajan häilyvä makusuunta. Mutta jos on hyvää tahtoa, voidaan eri kuosien puitteissa ottaa terveysvaatimuksetkin huomioon.

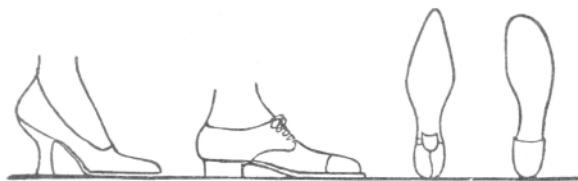
Vaatekertojen tulee mukautua vuodenaikoihin ja niiden sääsuhteisiin. On muistettava, että ilmaa ei ainoastaan sisälly vaatteiden huokosiin, vaan myöskin eri vaatekertojen väliin. Mitä useampi vaatekerta meillä on yllämme, sitä huonommin vaatteet johtavat lämpöä, olkoonpa niiden raaka-aine tai kudonta mikä tahansa. Kylmällä säällä on siis pidettävä yllä useampia vaatekertoja.

Naisten pukujen kovin avoimet kaula-aukot ja lyhyet hihat sekä miesten ns. juhlapuvun laaja rintaukko, jossa usein pelkkä paidanrinta on suojana kylmää vastaan, saattavat eräissä tilaisuuksissa käydä terveydelle vaarallisiksi. Varsinkin kylmempään ilmaan siirryttäessä olisi siis niitä ruumiinosia, jotka täten jäävät vilustumiselle alttiiksi, suojeltava esim. hartiahuivilla, kaulaliinalla tms.

Sellainen partiolaisasu, joka saattaa polvinivelet paljaksi, ei kylminä vuodenaikoina sovellu meidän ilmanalaamme enempää kuin naisten ohuet silkisukatkaan. Ennemmin tai myöhemmin seuraa sellaista sokeata ulkomaisen kuosin matkimista nivel- tai säärireumatismi.

Vaatteiden tulee olla riittävän väljät, sillä väljemmät vaatteet sisältävät enemmän ilmaa kuin ahtaat ja ovat tästä syystä lämpimämpiä. Lisäksi ahdistavat pukimet vaikeuttavat hengitystä, häiritsevät ruoansulatuselinten toimintaa, salpaavat verenkiertoa, runtelevat luustoa ja nivelistöä sekä rajoittavat ruumiin ja sen eri osien liikkumisvapautta. (Mainitse esimerkkejä tällaisista vaatteista!)

Erityisesti on varottava sopimattomien jalkineiden käyttöä. Suippokärkiset kengät puristavat varpaita sisäänpäin ja aiheuttavat helposti «liikavarpaat» ja «vaivaisenluun». Korkeat korot edistävät tätä, ruumiin paino kun täten joutuu pääasiallisesti päkiöiden ja varpaiden varaan; samalla lyhenevät pohjelihakset, polvet taipuvat ja lantio notkahtaa väärään asentoon, mistä on seurauksena notkoselkä. Terveellisin on sellainen kenkä, joka mahdollisimman hyvin mukautuu jalan muotoon, varsinkin jalkaterän sisäsivun



Kuva 52. Virheellinen ja oikea kenkä.

viivaan, sekä sallii eri varpaidenkin jonkin verran liikkua. Myöskin koron tulee olla riittävän leveä ja enintään 3—3.5 cm korkea. (Vrt. virheellistä ja oikeaa kenkää kuvassa 52.)

Vuodevaatteet. Kun ruumis on yön aikana levossa ja sen lämmön muodostuminen näin ollen heikompaa, tulee peitteiden olla vastaavasti paksumpia. Parhaimmat ovat huopa- yms. peitteet, jotka samalla kuin lämmittävät, laskevat lävitseen myös jonkin verran ilmaa. Alusta ei saa olla liian kova eikä liian pehmeäkään. Parhaiten soveltuvat tähän tarkoitukseen olki- ja jouhipatjat, kun sen sijaan höyhenpatjat ovat yleensä liian pehmeitä ja hiostavia, pelkät joustinpatjat taas liian kylmiä. Kova »sparttalainen» vuode ei suinkaan ole terveellinen, koska ruumis ei siinä saa kyllin mukavaa lepoa ja sen vuoksi kärsii.

Vuodevaatteita on joka päivä tuuletettava. Lakanat ja pieluksenpäälliset on kyllin usein muutettava. Verhot vuoteen edessä vaikeuttavat ilman pääsyä vuoteessa nukkujalle, joten niitä ei pitäisi käyttää.

XIII. ASUNTO.

A. Asunnon tarkoitus.

Asunnon yleismerkitys. — Hämärässä muinaisuudessa asunto ainoastaan suojeli ihmistä epäsuotuisia säitä, petoja ja vihollisia vastaan. Nykyään asunto on meidän kotimme, jossa me saamme suurimmalta osalta niin hyvin ruumiillisen kuin henkisenkin kehityksemme, ja asunnossa, tai ainakin seinien sisällä, tapahtuu myös valtava osa nykyisestä elinkeinotoiminnasta. Asunto-olot vaikuttavat siis mitä suurimmassa määrässä ihmisen sekä ruumiilliseen että henkiseen kehitykseen, ja näin ollen on erittäin tärkeitä, että tämä vaikutus täyttää terveydelliset vaatimukset.

Asunnon terveydellisyyteen vaikuttavat seuraavat seikat: 1) *1) asunnon paikka, 2) rakennustekniset seikat, 3) tuuletus ja puhtaanapito, 4) lämmitys ja 5) asunnon valosuhteet.*

B. Asunnon paikka.

Päävaatimukset. — Terveyden kannalta asuinpaikan tulee olla kuiva, lämmin, aurinkoinen ja siisti.

Maalla. — Jos haemme itsellemme asuntoa maalta, on meidän ensin katsottava, että maaperä sekä rakennuksen paikalla että sen ympäristössä on kuivaa. Maaperä pysyy parhaiten kuivana, jos se on karkeasoraista, jolloin se laskee veden helposti lävitseen. Mukiinmenevä on myöskin hiekka- tai kallio-perusta, ellei kalliossa mullan tai sammalen peitossa ole suurempia syvennyksiä tai halkeamia, joihin vesi pitemmäksi ajaksi pääsee pysähtymään, haihtuen sitten ilmaan ja aiheuttaen kosteutta. Epäedullisin on savi- ja suoperäinen maasto, joka aina pyrkii olemaan kostea.

Kuivuuden kannalta on kiinnitettävä huomiota myöskin ympäröivään kasvillisuuteen. Metsä on omansa pitämään ilman puhtaana ja hapekkaana, mutta lehtimetsä, joka muutenkin kasvaa kosteammalla maaperällä, levittää lehdillään enemmän kosteutta myös ilmaan eikä sen vuoksi ole niin terveellinen kuin havu-, varsinkin mäntymetsä. Toisaalta lehtipuut kuitenkin suu-remmassa määrässä suojaavat pölyltä.

Kun asuinpaikka on riittävän korkealla meren tai järven pin-nasta, ei näiden läheisyydestä terveydelle ole mitään haittaa, vaan päinvastoin ilman puhtauden ja raikkauden kannalta hyötyä.

Lämpimyyden ja aurinkoisuuden puolesta on taas edullisinta valita asuinpaikaksi etelään viettävä rinne tai ranta sekä mikäli mahdollista sellainen, jota pohjoisen puolelta ympäröivä metsä suojelee pohjoistuulia vas-taan. Puut on rakennuksen lähiympäristöstä kaadettava tai ainakin harvennettava, jotta tuuli ja auringonsäteet pääsisivät esteettömästi vaikuttamaan. Siisteyteen nähden on pidettävä sil-mällä sitä, että läheisyydessä ei ole mitään ilmaa pilaavia teollisuus-laitoksia, kaatopaikkoja, tunkioita yms.

Kaupungissa. Terveellisimmän asuinpaikan tar-joaa tavallisesti laita-, vieläpä esikaupunki, sillä se lähentelee parhaiten maaseudun oloja. (Kuinka?) Kävely sieltä keskikaupungille ja takaisin antaa myös terveellistä liikuntaa. Puiston varrella asuminen, vaikkapa keskemälläkin kaupunkia, tarjoaa osittain samoja etuja.

Kaupunkilaistaloissa ovat ylimmät kerrokset tuntu-vasti terveellisempiä kuin alemmat. (Miksi?)

C. Rakennusteknilliset seikat.

Mitkä ne ovat. — Ne rakennusteknilliset seikat, jotka terveyden kannalta ensi sijassa on otettava huomioon, ovat seuraavat:

- 1) *rakennuksen suunta*, 2) *rakennusaine*, 3) *rakennustapa* ja
- 4) *huoneiden järjestely*.

Rakennuksen suuntasijoituksista on paras se, joka on vinossa pääilmansuuntiin nähden. Silloin aurinko ainakin josakin määrin pääsee paistamaan rakennuksen joka puolelta. Ellei tämä ole mahdollista, vaan jokin seinä joutuu myös pohjoista kohti, on ainakin ikkunat sijoitettava siten, että aurinko pääsee idän tai lännen puolelta paistamaan niihinkin huoneisiin, joilla on pohjoisseinä.

Rakennusaine on nykyään sangen monenlaista. Tärkein siihen kohdistuvista vaatimuksista on, että sen tulee olla kuivaa ja huokoista, eli siis tarpeeksi ilmanpitoista. Tällainen aine johtaa nim. huonoimmin lämpöä ja tarjoaa siis parhaan suojan kylmää vastaan.

Meillä käytetyistä rakennusaineista on näissä suhteissa tarkoituksenmukaisin ja samalla myös yleisin puu. Ei ainoastaan hirsistä, vaan myöskin laudoista saadaan varsin lämpimiä taloja, kun vain laudoitus tehdään kaksin- tai kolminkertaiseksi, välillä sahausauhoja, huopia tai muita eristäviä aineita. Mutta myös hyvin poltettu tiili on terveydellisesti varsin edullinen, edellyttäen, että siitä rakennettu talo on tarpeeksi tehokkaasti kuivatettu. Tiilirakennukset onkin paras rakentaa kevätkesästä, jotta niillä loppukesällä olisi riittävästi aikaa kuivumiseen; jotta kuivatus olisi kyllin tehokasta, tulee sen tapahtua ei ainoastaan luonnollisen lämmön, vaan myös voimakkaan sisälämmityksen avulla.

Vähemmän terveellistä rakennusainetta on kivi, koska se ei ole riittävän huokoista, ja betoni, koska se pyrkii imemään itseensä liiaksi kosteutta. Kivijalkana betoni sen sijaan menettelee erinomaisesti, erittäinkin jos se kosteutta läpäisemättömällä aineella (kivihiilitervalla tai asfaltilla) eristetään sen päälle tulevasta tiili-seinästä.

Rakennustavalla ymmärrämme tässä ensi sijassa rakennuksen muotoa. Se voi olla pohjapiirustukseltaan joko neliömäinen tai suorakaiteen muotoinen taikka myös suorakulmainen («vinkkelimäinen»). Näistä ovat viimeksimainitut epätaloudellimmat, koska niiden seinäala on suhteellisesti suurin ja talo näin ollen eniten alttiina jäähtymiselle. Myöskin yksikerroksisessa talossa

ulkopintojen laajuus on yleensä suhteellisesti suurempi kuin kaksikerroksisessa, ja lämmönhukka on näin ollen myöskin tuntuvasti suurempi. Taloudellisesti tarkoituksenmukaisinta on siis sovittaa varsinkin suurehko huoneluku niin moneen kerrokseen, että talo muodoltaan lähentelee kuutiomaisuutta.

Tärkeä rakennusteknillinen seikka on niin ikään lattian ja laipion täyttämisen, mikä on suoritettava mahdollisimman kuivalla ja huokoisella aineella (sammalilla, turvepehkuilla, sahajauhoilla tms.). Hiekka, joka lämmön säilyttäjänä kylläkin on huonompi, tarjoaa taas varmemman suojan tulenvaaraa vastaan.

Huoneiden järjestelyssä on muistettava, että sellaisiksi huoneiksi, joissa enimmäkseen oleskellaan, varsinkin lasten-, makuu-, työ- ja oleskeluhuoneiksi valitaan terveellisimmät. Niiden tulee siis olla ilmapimpia ja aurinkoisimpia. Sen sijaan vierashuoneeksi, ruokasaliksi, keittiöksi, varastohuoneeksi yms., joissa ei oleskella niin paljon, kelpaavat vähemmän ilmavat ja valoisat huoneet. Keittiö-, säiliö- ja ruokailutarkoituksiin auringottomat huoneet ovat muutenkin edullisempia. (Miksi?)

Hiilidioksidin lisääntyminen
 2. *Kosteus*
 D. Tuuletus ja puhtaanapito.
 3. *Seisova ilma*

Huone-ilman pilaantuminen. — Hengittämällä ihminen ottaa ilmasta happea ja luovuttaa siihen hiilihappoa. Samalla erittyy sekä keuhkoista että ihosta vesihöyryä ja poistuu lämpöä. Lisäksi ilma saattaa pilaantua erilaisista epäsiisteyden synnyttämistä eritteistä. Vielä ilman pilaantumiseen myötävaikuttavat monet muutkin seikat, kuten öljy- tai kaasulamppujen taikka kynttiläin palamisesta syntyvä hapen väheneminen ja palamistuotteiden muodostuminen, pöly, bakteerit yms.

Huoneiden ilmamäärä. — Edellämainitusta ilmanpilaantumisesta johtuu, että huoneiden, voidakseen tyydyttää siinä oleskelevien ihmisten ilman tarpeen, tulee olla riittävän tilavia. Yhden henkilön makuuhuoneen pitäisi tämän mukaan olla noin

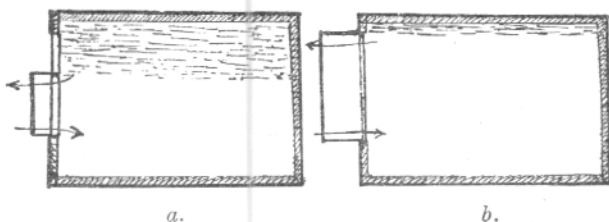
60 m³ ja useamman henkilön vastaavasti suurempi. Päivähuoneiden tilavuus voi olla vähän pienempi, koska ilma ovissakin liikkumisen johdosta niissä paremmin vaihtuu. Luokkahuoneiden tilavuuden pitäisi olla keskimärin noin 15 m³ oppilasta kohti, ellei tunnin aikana ole ilmanvaihtoa, mutta jos ilmanvaihto tapahtuu 3 kertaa tunnin kuluessa, niin riittää 5 m³.

Tuuletus. — Näin ollen tullaan toimeen edellämainittua pienemmilläkin huoneilla tai niissä voi oleskella useampiakin henkilöitä, jos vain pidetään huolta niiden ilman riittävästä uudistamisesta: tuuletamisesta.

Voidaan erottaa kaksi tuuletuslajia: luonnollinen ja keinotekoinen. Edellisellä ymmärretään sitä, mikä tapahtuu itsestään oven-, ikkunan-, seinän- ja lattianrakojen kautta sekä itse rakennusaineen läpi. Tämä tuuletus on sitä tehokkaampi, mitä huokoisemmista aineksista talo on rakennettu. Sitä ylläpitävät erittäinkin tuulet sekä huone- ja ulkoilman välinen lämpöerotus. Liikanaississa tapauksissa tällainen tuuletus tuntuu vetona ja jäähdyttää liiaksikin huoneita, mutta ei ole myöskään hyvä, että luonnollinen tuuletus tiiviillä rakennusaineilla melkein kokonaan tukahdutetaan.

Keinotekoisesta tuuletuksesta on yksinkertaisin ja samalla tehokkain *ikkuna-* ja *ovituuletus* (edellyttäen, että ovi johtaa välittömästi tai korkeintaan eteisen kautta suoraan ulos). Tämä tuuletus perustuu etupäässä kylmän ulkoilman ja lämpimän sisäilman väliseen painoeroavaisuuteen: edellinen virtaa aukon alaosaan sisään, jälkimmäinen sen yläosaan ulos. Tästä näemme, että tämä tuuletus on tehokkain sellaisina vuodenaikoina, jolloin ulko- ja huoneilman lämpöero on suurimmillaan.

Jokainen ikkuna ei kuitenkaan ole tuuletuksen kannalta yhtä edullinen. Kuva 53 osoittaa mikä ero tässä voi olla. Piirros *a* näyttää huonetta, jossa on matala ikkuna ja ikkunan yläreuna on kaukana laipion rajasta. Tällaisen ikkunan kautta ilma vaihtuu riittävällä nopeudella vain siihen saakka, kun kylmä ulkoilma on tullut ikkunan yläreunan tasalle. Sen jälkeen ilma ei vaihdu enää virtaamalla, vaan siten, että alhaalla oleva kylmä ja ylhäällä oleva lämmin ilma sekaantuvat toisiinsa, mikä taas tapahtuu hyvin hitaasti ja hei-



Kuva 53. Ikkunatuuletus. a. Matala-ikkunainen, b. korkea-ikkunainen huone.

kosti. Ikkunaa on siis tässä tapauksessa pidettävä kauan avoinna, mutta silloin taas seinät pyrkivät jäähtymään liiaksi.

Samasta syystä on tuuletus vielä huonompaa silloin, kun se tapahtuu, niinkuin monissa uusissakin taloissa on laita, ikkunan alaosassa olevan sara-noilla kääntyvän ruudun eli *räppänän* kautta. Tällainen tuuletustapa on aivan riittämätön. Piirros *b* osoittaa, miten paljon tehokkaampi tuuletus on, kun ikkuna ulottuu melkein laipioon saakka. Ilma vaihtuu silloin koko ajan virtaamalla ja siis kyllin nopeasti, huoneen seinien ehtimättä jäähtyä.

Tavalliseen ikkunatuuletukseen liittyy se epäkohta, että huoneessa olijat voivat helposti saada liian kylmää. Tämän epäkohdan poistaa mm. ns. *sterveysikkuna*, jonka yläosa avautuu siten, että ulkoruutu kääntyy yläreunastaan ja sisäruutu alareunastaan. Kylmä ilma syöksyy tällöin sisään huoneen kattoa kohti ja sitten jo jonkin verran lämminneenä painuu sieltä hitaanaisesti alas aiheuttamatta kylmyyttä tai vetoa. Tehotakseen tarpeeksi tulee kuitenkin ikkunan avattavan osan olla riittävän suuri, ja lämpiminä vuodenaikoina, jolloin ulko- ja sisäilman lämpöerotus on pieni, ei tämäkään tuuletus riitä, vaan on koko ikkuna tai ainakin $\frac{1}{2}$ siitä pidettävä auki.

Vielä voimakkaammaksi ja kesälläkin tehoavaksi saadaan tuuletus avaamalla vastakkaiset ikkunat tai ikkuna ja vastakkainen ovi sekä antamalla tuulen puhalttaa huoneen tai huoneiston läpi (*ristituuletus*).

Ikkunatuuletus tehoaa parhaiten myös silloin, kun uuni lämpiää ja uunin luukut ovat auki, joskin tämä tuuletustapa tulee kaikkein kalleimmaksi. Lämpivä uuni vetää silloin huoneen ilman ulos ja ikkunasta pääsee uutta raistista ilmaa tilalle.

Muista keinotekoisista ilmanvaihtolaitteista mainittakoon tässä *uuni- ja seinäräppänät* sekä varsinkin kouluissa, sairaaloissa, kokoushuoneissa yms. käytettävät *ilmakanavat* ja *sähkötuulettimet*. Edelliset ovat seinissä kulkevia suurehkoja kanavia, jotka aukeavat

seinän ala- ja yläosiin. Ilma tulee tähän järjestelmään ulkoa, jostakin puhtaasta paikasta, mieluiten puistosta, kulkee siitä lämmityskammioon, mistä se lämminneenä ja keveänä kohoaa eri huoneisiin. Kuten näkyy, tämä tuuletuslaite toimii samalla keskuslämmityslaitteena.

Sähkövoimalla pyörivä tuuletusväkärä on erittäin tehokas ja tarpeellinen varsinkin pölyisen ilman vetämiseksi huoneesta ulos. Tällöin on kuitenkin katsottava, että vastakkaisella seinällä olevasta ikkunasta tai ovesta pääsee puhdasta ilmaa tilalle. Tällainen tuuletuslaite sopii niin ollen voimistelusaloihin, verstas-huoneisiin yms.

Tuuletuksen käyttö. — Terveellisintä on tottua pitämään ikkunoita mahdollisimman paljon auki. (Esim. tuberkuloosiparantoloissa pidetään ne auki yötä päivää.) Jokainen suurehkokin asuinhuone on tuuletettava käytöstä riippuen ainakin kaksi kertaa päivässä. Mitä pienempi huone tai mitä enemmän ihmisiä siinä oleskelee, sitä useammin sitä on tuuletettava. Niinpä luokahuoneiden keinokeinoisten tuuletuslaitteiden tulee olla niin tehokkaita, että ne välitunnilla tapahtuvan ikkunatuuletuksen lisäksi vaihtavat luokan ilman ainakin kolme kertaa tunnissa.

Asuinhuoneiden tuuletusaika riippuu olosuhteista. Sopivin aika perusteellisen tuuletuksen suorittamiseen lienee aamusiiouksen ja uunien lämmityksen aika. Jotteivät vuodevaatteet talvisaikana sentään pääsisi liikaa jäähtymään (huonoina lämmönjohtajina ne säilyvät kauan myöskin kylminä) on kuitenkin makuuhuoneen toinen päätuuletus paras suorittaa illalla parikymmentä minuuttia ennen patjomista. Keittiötä, johon pyrkii tulemaan käryä ja jossa lämpöä tavallisesti on enemmän kuin riittämiin, on tuuletettava mahdollisimman usein, jottei ruoan käryä leviäisi muihin huoneisiin.

Usein tapahtuva lyhytaikainen tuuletus ei jäähdytä huonetta läheskään siinä määrin kuin harvemmin tapahtuva pitempiaikainen, koska huoneiden seinät eivät sen johdosta vielä ehdi menettää lämpöään. Eikä tuuletuksen pitkäaikaisuus lisää sen tehoa, sillä, niinkuin edellä jo osoitettiin, ilmanvaihto on vilkkainta, kun ulko- ja sisäilman lämpöero on suurin, siis alussa. Näin ollen huoneissa, joissa on paljon henkilöitä koolla, on ikkunat vähintään kerran tunnissa avattava muutamiksi minuuteiksi silloinkin, kun yleisö istuu pa-

tähän asti läkryä

koillaan. Väliaikana, yleisön ollessa huoneesta poissa, pantakoon sitten toimeen perusteellinen tuuletus. Sikäli kuin on kysymyksessä aivotyö, raitis ulkoilma vaikuttaa siihenkin virkistävästi.

Puhtaanapito. — Pelkkä tuuletus ei kuitenkaan riitä tekemään huoneilmaa pölyttömäksi. Tämä edellyttää myöskin huoneiden tarkkaa puhtaanapitoa. Pöly on poistettava joko kostealla rievulla tai lakaisemalla esim. märkiä sahajauhoja taikka, mikä on tehokkainta ja miellyttävintä, sähköllä käyvällä pölynimurilla. Lattia on tarpeen mukaan pestävä.

E. L ä m m i t y s .

Lämmitystavat jakautuvat ensinnäkin kahteen pääryhmään: paikallislämmitykseen, jolla ymmärretään kutakin huonetta erikseen lämmittäviä laitteita, ja keskuslämmitykseen, jolla lämmitetään useampia huoneita yhteisestä tulisijasta.

Yksinkertaisin paikallislämmityslaitte, takka, ei kykene varastoimaan lämpöä, vaan säteilee tätä huoneeseen ainoastaan niin kauan kuin takka lämpiää. Polttoaineen palamisnopeus ei siinä myöskään ole säännösteltävissä. Se on niin ollen epäedullisin lämmityslaitte.

Tavallinen kaminalaitte, lämmitettäköön sitä puilla, kaasulla tai sähköllä, ei ole paljoakaan onnistuneempi, sillä sekään ei sanottavasti kykene varastoimaan lämpöä. Nykyisin on kuitenkin jo keksitty sangen onnistuneita kaminoita, joissa polttoaineen palamisnopeutta voidaan tuntuvasti säännöstellä ja siten pitää kamina jatkuvasti kuumana. Tällaisilla kaminoilla voidaan asuinhuoneitakin menestyksellisesti lämmittää.

Yleisin ja tehokkain paikallislämmityslaitte meillä on uuni. Uunin rakenne-erikoisuutena on se, että savu ei poistu suoraan savutorven kautta ulos, vaan kulkee erityistä kanavaa myöten uunin yläosasta uudelleen alas ja taas ylös. Näin mutkitellessaan kuumat palamiskaasut ehtivät luovuttaa jokseenkin kaiken lämpönsä uunin massaun, ennenkuin ne poistuvat. Näin varastoituneena lämpö sitten vähitellen ja tasaisesti säteilee ja johtuu uunista huoneen ilmaan.

Karkeapintainen uuni ei ole niin edullinen kuin sileä, sillä se säteilee lämpöä liian nopeasti. Sileäpintaista on taas kaakeliuuni edullisempi kuin pellillä vuorattu, sillä viimeksimainitussa muodostuu pellin ja tiilen väliin tavallisesti pölykerros, joka häiritsee lämmön tasaista johtumista, saattaapa kärytänkin.

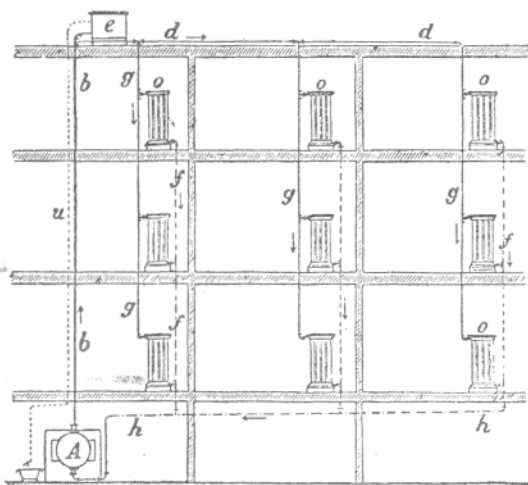
Tulemme siis siihen, että kaikista paikallisista lämmityslaitteista kaakeliuuni parhaiten vastaa terveyden vaatimuksia.

Mutta kaikki paikalliset lämmityslaitteet vaativat myös perusteellista hoitoa. Niinpä uunilämmityksessä on tarkein pidettävä huolta oikeasta pellien sulkemisajasta.

Keskuslämmityslaitteilla on paikallislämmityslaitteisiin verraten montakin suurta etua. Ennen kaikkea ne huomattavasti vähentävät polttoainekuluja sekä hoitovaivoja ja -kustannuksia. Lisäksi ne ovat edullisempia siisteyden ja terveyden kannalta, ne kun säästävät asuinhuoneet savulta ja hääkäävaaralta sekä sallivat perusteellisemman tuuletuksen huoneiden jäähtymättä siinä määrin kuin paikallislämmityksessä.

Lämpöä kuljetta-
van aineen mukaan
keskuslämmityslait-
teet voidaan jakaa
ilma-, höyry- ja ve-
silämmityslaitteisiin,
joista viimeksimainittu on meillä tavallisin (kuva 54).

Keskuslämmitystä moititaan usein siitä, että se muka »kui-



Kuva 54. Lämminvesi-keskuslämmitys. Vesi virtaa nuolien suuntaan. *A* pannu, *b* nousukanava, *e* ullakolla oleva vesisäiliö, *d* säiliöstä lähtevä jakelukanava, *g* pattereihin johtava kanava, *o* pattereita, *f* ja *h* johtokanava, jota myöten vesi virtaa takaisin pannuun.

vattaa» ilman liiaksi. Kurkussa tuntuva karheus ei kuitenkaan johdu ilman kuivuudesta, vaan pattereilla kärventyneestä tomusta, ja se on siis vältettävissä pitämällä patterit puhtaina. Varsinainen kuivuus ei käy millään lailla tuntuvaaksi, jos vain pidetään asianmukaisella tavalla huolta huoneiden tuuletuksesta.

Asuinhuoneen normaalilämpö on 16—18° C.

F. Valaistus.

Valaistuksen merkityksestä näköelimiemme terveydenhoidon kannalta puhutaan myöhemmin aistimien yhteydessä. Tässä sen sijaan kosketellaan muita valaistuksen yhteyteen kuuluvia yleisiä terveydenhoidollisia seikkoja.

Luonnollinen valo. Asunnon valaistus on joko luonnollista tai keinotekoisia. Terveellisin — ei ainoastaan näköelimellemme vaan muissakin suhteissa — on luonnollinen (auringon- tai taivaanvalo), kun vain huolehditaan siitä, ettei se liian voimakkaana häikäise silmiä. Auringonvalon terveydellinen merkitys asunnossa perustuu ennen kaikkea siihen, että se, paistaessaan sisään avoimen tai U-lasisen ikkunan läpi, ultraviolettisäteillään tuhoaa vahingolliset bakteerit.

Luonnollisen valon riittäväisyyden mittana pidetään tavallisesti sitä, missä määrin huoneen kultakin paikalta näkyy taivasta. Jos taivasta näkyy perälattialle saakka, on luonnollinen valo tyydyttävä.

Mutta tämän ohella on ikkunan pinta-alallakin merkitystä. Sen tulee olla n. $\frac{1}{6}$ koko perimannon pinta-alasta. Sitä paitsi ikkunat eivät saa olla kovin moni- eivätkä paksupuitteisia, ei myöskään liiaksi verhottuja. (Miksi?) Hämmästyttävän suuren valomäärän nielee myös ikkunaruuduille varsinkin kaupungeissa tarttuva tomu ja noki, joten ikkunoita on ahkerasti pestävä. Huomattakoon, että ultraviolettisäteet eivät tunkeudu tavallisen lasin läpi. Ne on siis päästettävä huoneeseen avamalla ikkunat tai varustamalla ne ns. *U-lasilla*, joka päästää myöskin nämä säteet lävitseen.

liikannestä säteitä

5-70%

Keinotekoista valaistusta ylläpidetään nykyään etupäässä *öljy-*, *kaasu-* ja *sähkölamppuilla*.

Öljy- ja kaasulamppuista, samoin kuin muistakin palamiseen perustuvista valaistuslaitteista, on se suuri haitta, että ne kuluttavat huoneen happea ja synnyttävät hiilihappoa. Sitä paitsi kaasulamppu saattaa jossakin määrin vuotaa myrkyllistä valokaasua ja öljylamppu voi ajoittain savuta. Tällaisia valaistuslaitteita käytettäessä on siis tuuletuksen oltava sitäkin perusteellisempaa.

Niin hyvin yleisen kuin erityisesti näköelimen terveyden kannalta on sähkölamppu paras keinotekoinen valaistuslaite, sillä samalla kuin se antaa tasaisen valon, se ei millään tavalla pilaa huoneen ilmaa. (Vrt. XIV lukua.)

ilkelellysmuoto

--" -- *kakso*

--" -- *sijainti.*

--" -- *lari (värähtö)*

XIV. AISTIMET.

Tehtävät. — Ruumisyhteiskuntamme hallituksen, keskushermoston, tulee jatkuvasti olla selvillä sekä itse ruumiissa vallitsevista olosuhteista että myöskin sen ulkopuolella esiintyvistä ilmiöistä. Näitä ruumiimme tiedonanto-ominaisuuksia nimitetään aisteiksi ja niitä elimiä, joiden toimintaan aistit perustuvat, aistimiksi. Aistimien toimintaa nimitämme yhteisellä nimellä aistimiseksi ja tämän toiminnan tuloksen havaitsemista aivoissa aistimukseksi.

Aistimet voidaan ryhmitellä monellakin tavalla. Tässä yhteydessä käytetään edelleenkin perinnäistä jakotapaa, jonka mukaan ihmisellä on viisi aistinta: tuntoaistin ihossa ym., hajuaistin nenässä, makuaistin suussa, kuuloaistin korvassa ja näköaistin silmässä.

A. Tuntoaistin.

Tuntoaistin sijaitsee pääasiallisesti ihossa (kuva 35). Kaikkialle ihoon tulee tuntohermoja, jotka siinä haarautuvat hienoiksi haaroiksi sekä päätyvät verinahan ja orvaskeden rajakohdassa oleviin hermon päätteisiin. Nämä eivät kuitenkaan kaikki ota vastaan samoja tietoja eli ärsytyksiä, vaan eräät niistä ottavat vastaan yksinomaan paine-, toiset kylmä-, kolmannet lämpö- ja neljännet kipuärsytyksiä. (Ihon paine-, kylmä-, lämpö- ja kipupisteet.)

Lihaksissa (ynnä jänteissä ja nivelissä) sijaitsee liike- ja asentoaisti, jonka avulla voimme silmät ummessakin havaita ruumiimme liikkeitä ja asennot, vaikka esim. toinen henkilö meitä eri asentoihin asettelisi. Vielä puhutaan yleisaistista, joka käsittää mm. nälän, janon ja sisäisen kivun tunteen ja joka niin ollen myös kuuluu tuntoaistimen piiriin.

Ihon tuntoaistia voidaan suuressa määrässä harjoittaa. Onhan tunnettua, että se sokeilla ihmisillä kehittyy aivan hämmästyttävään herkkyyteen saakka. Samoin ovat liike- ja asentoaistit harjoitettavissa, ja parhaiten ne kehittyvät erilaisissa ruumiinharjoituksissa.

B. Hajuaistin.

Nenäonteloiden ylimmässä osassa, ns. hajulokeroissa (kuva 38), sijaitsevat hajuhermojen päätehaarat ja vastaanottosolut, joiden tehtävänä on ottaa vastaan sisäänhengitetyssä ilmassa olevien erikoisten ainehiukkas-ten aiheuttamia ärsytyksiä.

Hajuaistimen tehtävänä on ottaa selko hengitysilman laadusta sekä tarpeen vaatiessa aikaansaada erinäisten ruoansulatusnesteiden ennakkoerittymistä ja siten herättää ruokahalua.

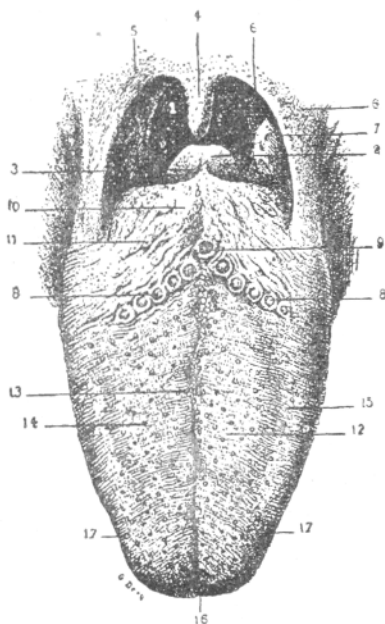
Tavallisessa pintapuolisessa hengityksessä ilmaa ei riittävästi tunkeudu hajulokeroihin saakka, minkä vuoksi hajuaistimukset tällöin ovat heikkoja. Mutta jos lyhyesti ja voimakkaasti vetäistään ilmaa nenästä sisään, kiertää ilmavirta hajulokeroihin asti ja hajuaistimus on selvä.

Valitettavasti hajuaistin väsyä pian, josta syystä sen »tuomio» hengitysilman laadusta ei ole läheskään aina luotettava. Ollessaan raittiissa ilmassa se aistii täsmällisimmin, mutta mukautuu pian pilaantuneeseen ilmaan.

Hajuaistin saattaa myös vahingoittua joko tilapäisesti tai myöskin pysyvästi. Tilapäisesti sen tylsyttaa ennen kaikkea nuha. Kun tämä on vältettävissä ruumiin karaisulla, on siis ihon hoidolla hajuaistimenkin kannalta tärkeä merkitys. Pysyvästi hajuaistin voi vahingoittua siitä, että henkilö joutuu pitkän ajan, esim. kemiallisen teollisuuden palveluksessa ollessaan, hengittämään kaasuja, jotka vahingoittavat nenän limakalvoja. Samaan tapaan vaikuttaa aikaa myöten myöskin tupakan käyttö.

C. Makuaistin.

Makuaistin sijaitsee kielessä, jonka kanta-osassa, laidoissa ja myöskin kärjessä on pieniä ns. makunystyröitä niissä olevine makuhermon päätehaaroineen (kuva 55). Tämän ohessa makua aistii (varsinkin lapsella) jossakin määrin suun muukin limakalvo.



Kuva 55. Kielen yläosa. 8—14 makunystyrä.

Makuaistin voi tuntea ainoastaan sellaisten aineiden makua, jotka voivat liueta sylkeen. Sen aistimisasteikko on sangen suppea, sillä se voi erottaa ainoastaan kuusi makulajia, jotka ovat: hapan, emäksinen, makea, suolainen, karvas ja metallinen.

Lukuisat muut makuvivahdukset johtuvat hajuaistimen myötävaikutuksesta. Ruokaa pureskeltaessa kohooa nim. samalla nielun kautta ruoan hajuja eli aroomeja nenäonteloon ja joutuu siellä kosketukseen hajuaistimen kanssa. Molemmat aistimukset sekaantuvat siten toisiinsa, aiheuttaen näennäisiä makueroavaisuuksia. Käytännössä tämän huomaa parhaiten siitä, että nuhaiselle henkilölle ruoka ei maistu samalla tavalla kuin terveelle: hajuaistin ei silloin ota osaa makuaistimuksen muodostamiseen. Onpa havaittu, että näköaistinkin voi huomattavalla tavalla vaikuttaa makuun. Niinpä on esim. henkilöitä, jotka eivät tunne tupakan makua pimeässä.

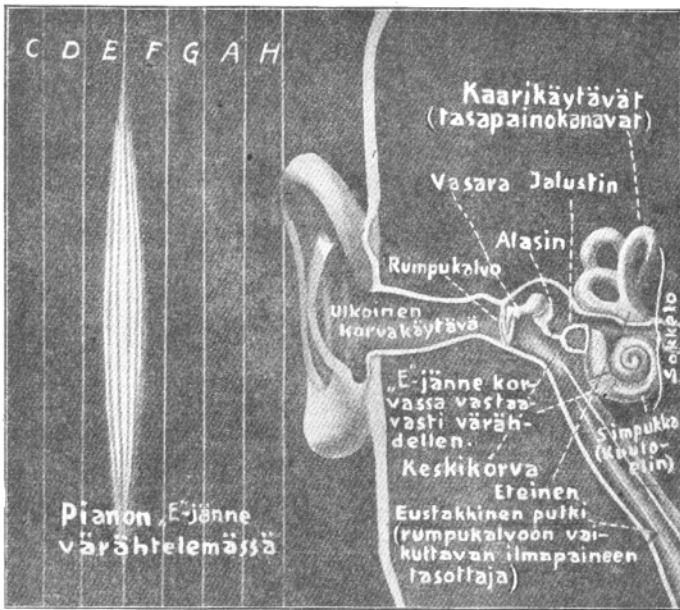
Makuun vaikuttavat turmelevasti mm. väkevät mausteet sekä tupakka ja alkoholi.

D. Kuuloaistin.

Rakenne ja toiminta. — Kuuloaistimena toimii korva (kuva 56). Tässä erotetaan kolme osaa: ulko-, keski- ja sisäkorva. Ulkokorvan muodostaa korvalehti ja korvakäytävä, joiden tehtävänä on ottaa vastaan ääniaallot sekä keskittää ne ikäänkuin suppiloon. Korvakäytävän pohjassa oleva rumpu eli tärykalvo erottaa ulko- ja keskikorvan toisistaan. Keskikorvan muodostaa epäsäännöllinen ilman täyttämä ontelo, jossa sijaitsevat toistensa yhteydessä olevat kuuloluut (vasara, alasin ja jalustin) ja joka on korvatorven (»Eustachion putken») välityksellä yhdistynyt nieluun. Keskikorvankin ollessa täten yhteydessä ulkoilman kanssa vaikuttaa ilmassa mahdollisesti syntyvä tavallista kovempi paine suun auki ollessa kumpaakin tietä tärykalvoon, joten tämä ohuudestaan huolimatta ei hevillä tästä paineesta halkea.

Sisäkorva sijaitsee ohimoluun kallio-osan sisässä ns. luusokkelossa. Sisäkorvassa erotetaan kaksi eri osaa: simpukka ja kaarikäytävä, joiden sisällä on vastaavanmuotoiset nesteen täyttämät kalvomaiset elimet. Simpukka ottaa ääniaaltojen aiheuttamat ärsytykset vastaan ja johtaa ne sitten kuulohermoja myöten aivoihin. *kuulohermo*

Toiminta. — Ilmassa kulkevat ääniaallot joutuvat ulkokorvaan, keskittyvät siitä korvakäytävää myöten tärykalvoon, jonka panevat väräjämään. Tärykalvon värähdykset johtuvat toisiinsa niveltuviin kuuloluihin, vasaraan, alasimeen ja jalustimeen. Viimeksimainitusta ne soikean ikkunan välityksellä johtuvat sisäkor-



Kuva 56. Korva.

van simpukkaan ja panevat tämän sisällä olevan nesteän väräjä-mään. Nämä värähdykset ärsyttävät vihdoin kuulohermön pääte-laitteita, jotka sitten saattavat ärsytyksen kuulohermoä myöten aivoihin, synnyttäen siellä kuuloaistimuksen.

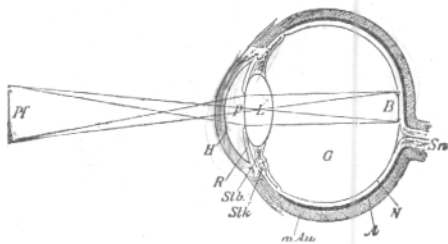
Hoito. — Korvaa on varjeltava liian kovilta ääniltä ja iskuilta, koska ne saattavat vahingoittaa tärykalvoa. Korvatorveä myöten saattaa nielussa oleva tulehdus kulkeutua keskikorvaan ja täälläkin aiheuttaa vaarallisia tulehduksia. Mutta silloinkin, kun tulehdus ei mene keskikorvaan saakka, voi korvakäytävä tulehduksen joh-dosta turvota siinä määrin, että se estää ilman pääsyn keskikor-vaan. Tällöin ilman paine keskikorvassa vähenee, ja seurauksena on kuulon heikontuminen.

Karaisemalla ruumistamme voimme kuitenkin huomattavassa määrässä välttää nielukatarreja ja siis korvatulehduksiakin.

Myöskin korvavaha saattaa joskus siinä määrin tukkia korvakäytävän, että kuulo huomattavasti häiriytyy. Korvakäytävää on näin ollen silloin tällöin varovasti puhdistettava tikulla, jonka päähän on kierretty pumpulua.

E. Näköaistin.

Rakenne. — Silmät sijaitsevat hyvin suojattuina silmäkuopissa. Paksu rasvakerros suojelee niitä tärähdyksiltä, kulmakarvat, luomet ja ripset pölyltä, hieltä, liialliselta valolta yms. haitallisilta vaikutuksilta. Kyynelrauhasissa muodostuva kyynelnes-te pitää silmät puhtaina, kosteina ja liukkaina.



Kuva 57. Silmä. *Au*, kova kalvo; *H* sarveiskalvo; *A* suonikalvo; *P* silmäterä; *R* kehäkalvo; *Sn* näköhermo; *N* verkkokalvo; *L* mykiö; *G* lasiainen, *B* verkkokalvolle syntyvä kuva.

Itse silmämuna (kuva 57) muistuttaa yleisrakenteeltaan valokuvauskonetta. (Mitkä ovat valokuvauskoneen pääosat?) Näköaistimme »valokuvauskoneen» seinämä on muodostunut useasta kalvosta.

Uloinna on kovakalvo, joka etupuoleltaan muuttuu läpinäkyväksi sarveiskalvoksi. Silmäontelon pimeyden saa aikaan kovankalvon sisäpuolella oleva suonikalvo. Tämä sisältää verisuonien ohella mustaa väriä, mikä tekee suonikalvon valoa läpäisemättömäksi.

Sarveiskalvo ynnä mykiö sekä näiden välillä oleva silmävesi ja itse silmämunassa oleva lasiainen muodostavat kaikki yhdessä linssijärjestelmän, joka taittaa silmään tulevat valonsäteet (kuva 58). Himentäjänä toimii suonikalvon jatko, värillinen kehäkalvo, jonka keskellä oleva reikä, silmäterä, saattaa valovoimakkuuden mukaan supistua ja laajeta. Valokuvauslevyä taas vastaa silmän verkkokalvo. Se on saanut nimensä siitä, että sen

tekevät verkon näköiseksi tai paremminkin mosaiikkimaiseksi, lukuisat toisissaan kiinni olevat sauvamaiset solut, jotka ovat *näköhermon päätteitä* ja joihin silmään tulevien valonsäteiden ärsytys kohdistuu, johtuen sitten *näköhermoa* myöten aivoihin.

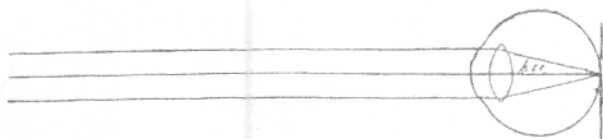
Toiminta. — Silmämuna liikkuu kuopassaan usean lihaksen liikuttamana ja ohjaamana. Myöskin silmäluomien liikkeet ovat tahdon alaisia, joskin ne säännöllisesti tapahtuvat refleksi-mäisesti eli heijastustietä, meidän tajuntamme sitä huomaamatta (XV luku).

Jokaisen näkyvän esineen pisteestä tulee valonsäteitä silmään. Joutuessaan edellämainittuun linssijärjestelmään nämä säteet taittuvat, kuten polttolasissakin, toisiaan kohti ja muodostavat polttopisteen vaiheille pienennetyn, ylösalaisin käännetyn kuvan mainitusta esineestä. Normaalisilmässä tämä kuva osuu tarkalleen verkkokalvolle (kuva 58). Silloinkin, kun näkyvä esine siirtyy lähemmäksi tai kauemmaksi, pitää mykiö huolta kuvan osuvaisuudesta verkkokalvolle. Ollen kimmoisa ja sileällä lihaksistolla varustettu tämä nim. kykenee tarpeen mukaan lisäämään tai vähentämään kuperuuttaan ja siten voimakkaammin tai heikommin taittamaan silmään tulevat valonsäteet. Tätä ominaisuutta nimitetään silmän *mukautumiskykyksi*.

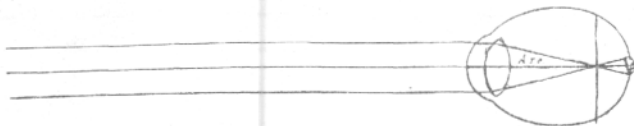
Jos mykiö sen sijaan ei kykene taittamaan säteitä niin, että kuva lankeaisi verkkokalvolle, vaan tämä lankeaa sen eteen, niin silmä on likinäköinen (kuva 59). Jos taas kuva lankeaa verkkokalvon taakse, on silmä pitkänäköinen (kuva 60). Sekä likinäköinen että pitkänäköinen silmä voidaan kuitenkin saada näkemään tarkkaan silmälasien avulla. Likinäköiset käyttävät koveria ja pitkänäköiset kuperia silmälasia.

Ihmisen vanhetessa hänen mykiönsä jäykistyy lievästi kuperaan asentoon. Tästä syystä normaalinäköinen ihminen vanhemmiten tavallisesti tulee pitkänäköiseksi ja hänen on pakko turvautua kuperiin silmälasihin.

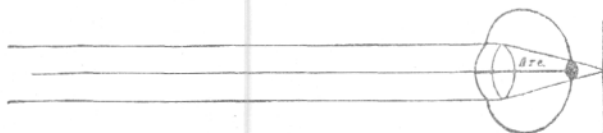
Vaikka verkkokalvolle lankeava kuva on ylösalaisin, niin me kuitenkin tottumuksemme nojalla käsitämme sen oikein päin, ja vaikka tämä kuva syntyy kumpaankin silmään, niin me käsitämme sen yhdeksi, koska se kum-



Kuva 58. Valon taittuminen normaalisilmässä.



Kuva 59. Valon taittuminen likinäköisessä silmässä.



Kuva 60. Valon taittuminen pitkänäköisessä silmässä.

massakin silmässä lankeaa vastaavalle kohdalle. (Painamalla sormella lievästi toista silmää saadaan kuva siirrettyksi toiselle kohdalle verkkokalvoa ja seurauksena on heti, että näemme kaksi kuvaa.)

Normaalisilmä kykenee myös erottamaan värit toisistaan. Mutta n. 4 % miehistä ja n. 1—2 % naisista on värisokeita, jotka eivät voi erottaa kaikkia värejä tai värivahduksia. Värisokeus, joka voi olla täydellinen tai osittainen, johtuu perinnöllisistä syistä tai eräissä lievimmissä tapauksissa myöskin harjaantumattomuudesta eri värivahduksia erottamaan.

Hoito. — Näköelin on aistimistamme se, joka on arin vahingoittumiselle ja kaipaa huolellisinta hoitoa.

Silmien hoidon pääsääntönä on, että silmiä ei saa rasittaa liiaksi. Silmiä taas rasittavat liiaksi seuraavat seikat: liian voimakas, lepattava tai heikko valo sekä virheellinen ruumiinasento tarkkuustyötä tehtäessä, joita kaikkia siis tulee välttää.

Jos n. 20 cm:n päästä katsomme kuvassa 61 olevaa valkoista pistettä oikealla silmällämme, katoaa viereinen valkoinen risti näkyvistämme. Tämä johtuu siitä, että kuva nyt lankeaa silmän takaseinämän sille osalle, josta näköhermo tulee sisään ja joka on sokea. Tästä syystä mainittua kohtaa sanotaan



Kuva 61. Koe sokean pisteen toteamiseksi.

sokeaksi pisteeksi. Käytännössä tästä pisteestä ei ole haittaa, koska kuva yleensä lankeaa toisen silmän verkkokalvon näkeväälle osalle, ja me olemme ilmiöön tottuneet. Verkkokalvon herkin kohta on sen keskellä oleva ns. *keltainen piste*, johon valonsäteet tulevat siitä esinepisteestä, mihin katseemme kulloinkin on suunnattuna. Tällaista näkemistä sanotaan suoraksi näkemiseksi. Muu osa verkkokalvoa näkee tällöin epäsuorasti ja samalla myös epäselvemmin.

Liian voimakas valo häikäisee silmiä. Sen vuoksi auringon tai muuta häikäisevää valoa ei saa laskea suoraan silmiin eikä myöskään sellaiseen tarkkuustyön alaiseen esineeseen, mistä se heijastuu silmiin. Niinpä ei saa lukea, kirjoittaa eikä tehdä esim. koruompelua auringon paistaessa kirjaan, paperiin tai kirjottavaan valkoiseen kankaaseen.

Lepattava valo, samoin kuin myöskin häilyvä tai tärisävä tarkkuustyön alainen esine, vaikuttaa niin ikään silmään rasittavasti. Niinpä ei pidä lukea eikä tehdä muutakaan tarkkuustyötä kynttilän tai takkavalkean valossa, ei autossa, raitiovaunussa eikä junassakaan, ellei tämä kulje erikoisen tasaisesti.

Niukka valo eli hämärä pakottaa katsojan tarkkuustyötä tehdessään katsomaan tavallista lähempää ja siten rasittamaan silmien mukautumiskykyä liiaksi. Tästä seuraa silmien pakotusta, jopa päänsärkyä ja huimaustakin sekä lopulta silmän mukautumiskyvyn menetystä, likinäköisyyttä. Kirjoitettaessa voi esim. jo käden varjokin haitata näkemistä, minkä vuoksi on yleensä järjestettävä niin, että valo kirjoitettaessa lankeaa vasemmalta puolelta tai edestä ylhäältä.

Kumara asento aiheuttaa samat edellytykset kuin edellinen. Kirja tai muu tarkkuutta vaativa työ on pidettävä n. 30 cm:n päässä silmästä. Liian pienen kirjaimien lukeminen tai liian hienon käsialan kirjoittaminen pakottaa niin ikään katsomaan tavallista lähempää äskenmainituin seurauksin. Ollakseen silmille niin vähän rasittavia kuin mahdollista kirjaimien tulee olla 1 1/2 mm korkeita ja rivien välisen etäisyyden 2 mm. Myös liian pitkien rivien seuraaminen lukiessa rasittaa silmiä liiaksi.

Voidaan myös sanoa, että kaikkalainen pitkällinen ja keskeytymätön tarkkuustyö, olkoonpa valaistus kuinka hyvä tahansa, rasittaa aikaa myöten silmiä. Tästä syystä silmäheikkoudet usein liittyvät juuri tarkkuutta vaaativiin ammatteihin. (Kirjailijat, opiskelijat, tiedemiehet, kirjaltajat yms.)

Silmien näkökyky on myös sangen läheisessä yhteydessä terveyden yleistilan kanssa. Erittäinkin likinäköisen henkilön näkö heikkenee tämän yleistilan huonontuessa ja päinvastoin.

Silmien rasittumisen seurauksena ilmenee koululaisilla usein iltapäivisin, useampituntisen tarkkuustyön jälkeen, päänsärkyä. Tämä oire vaatii kiireesti kääntymään silmälääkärin puoleen silmälasien tai muun tarpeellisen hoidon saamiseksi.

Kaikessa tarkkuutta kysyvässä työssä on ajoittain lepuutettava silmiä katsomalla kauaksi. Erittäin tärkeitä on lopuksi vielä se, että etenkin näköheikkouden ilmaantuessa annetaan lääkärin tarkastaa silmät sekä mahdollisesti määrätä tarkoituksenmukaiset silmälasit ja muutenkin antaa tarpeelliset hoito-ohjeet.

Eräs silmiä turmeleva tarttuva tauti on *trakomi*. Sen välttämiseksi tulee jokaisella olla omat kasvopyyhkeensä.

XV. HERMOSTO.

A. Rakenne, tehtävät ja toiminta.

Yleistä.

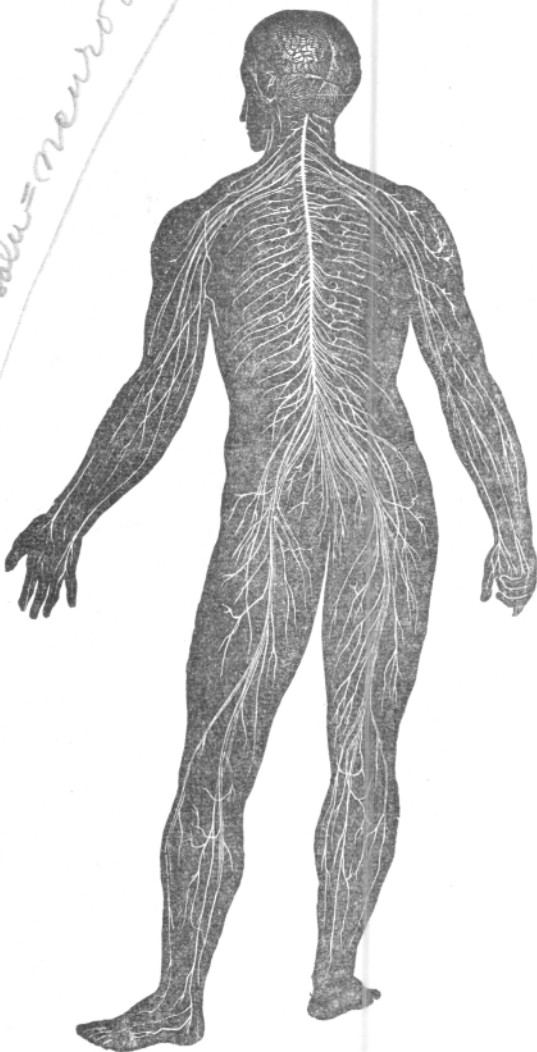
Hermoston tehtävät ja sieluntoiminnat. — Hermosto on meidän ruumisvaltiomme hallituselimistö. Sinne saapuvat kaikki tiedot ruumiin eri osista, koskivatpa sitten nämä tiedot itse ruumista tai sitä ympäröivää ulkomaailmaa (= *aistimus*); siellä eräät näistä tiedoista merkitään omilla tunnusmerkeillään (= *käsité*), punnitaan ja järjestellään (= *ajattelu*) sekä myöskin varastoidaan vastedes käytettäväksi (= *muisti*). Eräillä niistä on myöskin meihin nähden määrätty mielihyvä- tai mielihäpä-arvonsa (= *tunne*) ja ne synnyttävät keskushermostossamme tietyn pyrkimyksen puolesta tai vastaan (= *tahto*); tämä pyrkimys vuorostaan purkautuu vastaavina määräyksinä ruumiimme muille elimille (= *lihasliikkeet ja elintoiminta*).

Hermoston jaoitus. — Tehtäviensä sekä rakenteensa puolesta hermosto jaetaan eri-osiin. Ensinnäkin erotamme siinä kaksi pääosaa: *keskus- ja ulkohermosto*. Ensimmäinen näistä vastaa varsinaista hallitusta, johon kaikki tiedot tulevat, josta määräykset lähtevät ja joka on meidän henkisen elämämme tyyssija. Ulkohermoston taas muodostaa se yhdys- eli johtojärjestelmä, jota myöten äskennämainitut tiedot ja määräykset kulkevat. (Vrt. kuvan 62).

Mutta nämä hermoston osat voidaan vielä jakaa alaryhmiinsä. Sekä *keskus- että ulkohermostossa* on kaksi pääosaa: edellisessä *aivot*, jotka sijaitsevat pääkopassa, ja *selkäydin*, joka sijaitsee selkärangan ydinkanavassa; jälkimmäisessä taas *keskihakuiset hermot*, jotka kuljettavat tietoja keskushermostoon, ja *keskipakoiset*, jotka kuljettavat määräyksiä keskushermostosta pois päin.

Sekä *keskus- että ulkohermoston* yhteydessä toimii vielä jokseenkin itsenäisenä ns. *sympaattinen eli sisälmyshermosto*. Sen muodostaa kaulassa sekä rinta- ja vatsaontelossa selkärangan kummallakin puolella kulkeva sarja her-

*Ulkohermosto } keskihak.
 - pak.*



Kuva 62. Hermoston yleiskuva.

mosolmuja, jotka ovat yhteydessä sekä toistensa että selkäytimestä tulevien hermojen kanssa ja jotka toisaalta lähettävät haaroja sisäelimiin. Sympaattisen hermoston tehtävänä onkin yhdessä varsinaisen keskushermoston kanssa järjestää näiden sisäelinten toimintaa.

Hermosolut ja säikeet. —

Hermoston alkutekijöitä ovat hermosolut. Hermosolusta lähtee joukko haarakeita, joista yksi, hermosäie, on muita pitempi ja kosketuksessa joko toisen hermosolun tai jonkin elimen kanssa, minkä toimintaan se vaikuttaa (kuva 63). Kun joukko hermosoluja on yhdessä, niin niiden massa näyttää harmaalta. Sen sijaan hermosäikeiden muodostama massa näyttää valkoiselta. Juuri nämä hermosolut, jotka sijaitsevat etupäässä keskushermostossa, muo-

dostavat kaiken hermotoiminnan perustan, säikeet ainoastaan välittävät solujen yhteyttä sekä keskenään että ulospäin.

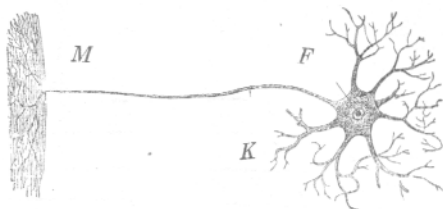
hermosolu = neurooli

hermosäie = neuriiitti

Erikoisrakenne ja toiminta.

Ulkohermosto on muodostunut etupäässä hermojohdoista, niiden haaroista ja yksityisistä hermosäikeistä.

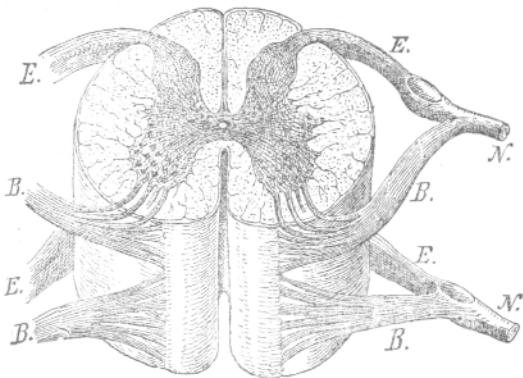
Hermojohdot sisältävät puhe- ja sähkölennätinkaapelin tapaan useampiakin hermosäikeitä — usein sekä keskiahkuisia että keskipakoisia yhdessä — kukin säie oman eristeensä, tuppilonsa, ympäröimänä. Usein nämä hermot kulkevat isojen verisuonien rinnalla.



Kuva 63. *K. Hermosolu.* *F*, hermosäie, joka yhtyy lihakseen *M* haarautuen siinä.

Hermojohdot lähtee sekä aivoista että selkäytimestä, haarautuen sitten asianomaisiin ruumiinosiin tai elimiin. Suoraan aivoista lähteviä hermoja sanotaan *aivohermoiksi*, ja näitä on 12 paria, niiden joukossa mm. *haju-, näkö- ja kuulohermot* (Kuva 66). Selkäytimestä lähtee hermoja joka nikamavälistä, sillä tavalla kuin seuraavassa tarkemmin selitetään.

Selkäydin on ihmisellä vajaan 50 cm:n pituinen, n. pikkusormen paksuinen elin. Sen muuten valkoisessa poikkileikkauspinnassa on H-kirjainta muistuttava harmaa kuvio (kuva 64). Selkäytimessä sijaitsevat siis solut keskellä ja hermosäikeet niiden ulkopuolella. Niistä H-kirjaimen *sarvista* ja näiden jatkoista, jotka suuntautuvat eteenpäin, ns. *etujuurista*, lähtee *liikehermoja* ja vastakkaisella puolella olevista *takajuurista* *tuntohermoja*. Mainitut parittaiset liike- ja tuntohermot yhtyvät kuitenkin kohta jälleen *selkäydinhermoksi*.



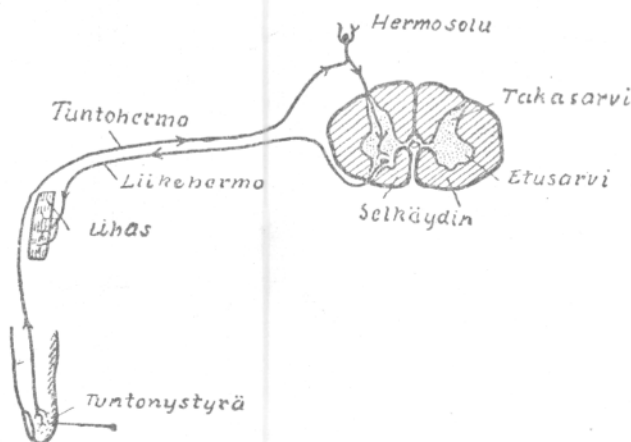
Kuva 64. Osa *selkäydintä*, edestäpäin katsottuna. *B.* Rinnanpuoleinen (etumainen) juuri, liikehermosäikeitä. *E.* Selänpuoleinen (takimainen) juuri, tuntohermosäikeitä. Ne yhtyvät selkäydinhermoksi *N.*

Selkäytimen pää tarkoitus-

na on olla yhdistävänä johtoratanana aivojen ja ulkohermoston välillä (valkoinen aine), mutta selkäytimen harmaassa aineessa olevat hermosolut muodostavat myös itsenäisiä *alempia hermokeskuksia*, ikäänkuin hallituksen alaisia keskusvirastoja, joissa eräät niin sanoaksemme toisarvoisemmat seikat useimmiten ratkaistaan hallituksesta riippumatta ja samalla tälle hallitukselle toimitetaan tieto tapahtuneesta ratkaisusta.

Kun esim. henkilö kävellessään astuu banaanin kuorelle ja on kaatumaisillaan, niin hän silmänräpäyksessä käsillään ja vartalollaan suorittaa joukon liikkeitä, jotka ovat niin tarkoituksenmukaisia ja taitavia, että hän taas saavuttaa tasapainonsa ja pääsee pystyyn, ennenkuin itse edes tajuaa, mistä on kysymys. Tapaus on selitettävissä siten, että jalan luiskahtaessa tieto siitä kiiti keskiahakuista hermoa myöten selkäytimeen. Selkäytimessä oleva lihas-toiminnan keskus ratkaisi asian itsenäisesti lähettämällä keskipakoisia hermoja myöten määräykset niihin lihaksiin, joiden tehtäväksi tuli tasapainon palauttaminen. Samalla lähti tieto niin hyvin tapauksesta kuin myöskin varokeinoista aivoihin, joihin tieto saapui samalla hetkellä kuin lihakset olivat jo toiminnassa tai mahdollisesti jälkeensä.

Tällaista lihasliikettä, jonka ärsytys on lähtenyt alemmasta hermokeskuksesta, aivojen siitä tietämättä, sanotaan *heijastus- eli refleksiliikkeeksi*. (Kuva 65).



Kuva 15. Kaavakuva refleksiliikkeestä.

On sellaisia refleksiiliikkeitä, joita emme voi pidättää. (Esim. polven potkaisu, jos säären riippuessa rentona alaspäin lumpion jänteeseen lyödään keveästi kämmenen syrjällä.)

Suuri joukko refleksiiliikkeitä on myös sellaisia, jotka alkuaan ovat olleet tietoisia ja useinkin vaikeasti opittavia liikkeitä, mutta jotka harjaannuttua ovat muuttuneet vaistomaisiksi, s.o. heijastusliikkeiksi (esim. kävely).

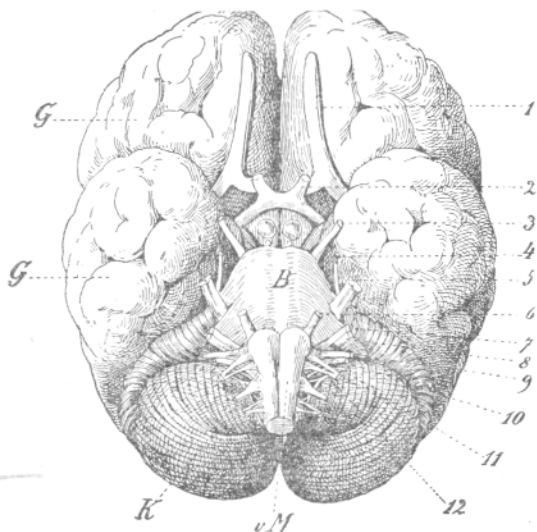
Monet huonoista tottumuksistakin ovat refleksiiliikkeitä, jotka tapahtuvat meidän huomaamattamme. Sellaisia ovat esim. ihon raapiminen jonkin paikan syyhyessä, lattialle sylkeminen, jopa kirosojen päästeleminenkin. Niin ikään tapahtuu usein piintyneen tupakkamiehen savukkeeseen sytyttäminen ja poltto alusta loppuun asti aivan refleksimäisesti hänen sitä ajattelematta-kaan.

Mutta myös hyvät tottumukset sujuvat refleksimäisesti. Kohtelias tervehdys, huomaavainen puhetapa, etuoikeuden antaminen vanhemmille henkilöille jne. ovat useinkin alussa työllä oppia, mutta sujuvat lopulta »ihan itsestään».

Itsekasvatuksen avul-
la onkin mahdol-
lista vapautua huonoista reflekseistä ja sen sijaan tottua hyviin.

Aivoissa voimme erottaa kolme pääosaa: aivorungon sekä pienet ja isot aivot.

Aivorungon muodostavat yhteisesti ydinjatkos ja aivosilta (kuvat 38 ja 66). Ydinjatkos on se



Kuva 66. Aivot, alhaaltapäin katsottuna. G. Isot aivot. K. Pienet aivot. M. Ydinjatkos. B. Aivosilta. 1—12. Aivohermot.

osa selkäytimestä, joka on niskaluun ja aivosillan välillä. Viimeksimainittu taas on, niinkuin nimikin sanoo, ydinjatkoksen ja eri aivonosien välinen yhdysside. Sekä ydinjatkos että aivosilta ovat hermoratojen läpikulkupaikkoja ja refleksien välittäjiä. Näissä, kuten selkäytimessäkin, monet hermoradat kulkevat ristiin niin, että hermot vasemmasta aivopuoliskosta menevät oikeaan ruumiinpuoliskoon ja päinvastoin. Mutta sitä paitsi ydinjatkoksessa sijaitsevat eräät tärkeimpien elintoimintojemme hermokeskukset. Niinpä siinä on *hengitys-* sekä *sydän-* ja *verisuonitoiminnan keskukset*. Samoin siinä on useita *ruoansulatuksen* kulkuun vaikuttavia keskuksia. Tästä syystä ydinjatkoksen vähäinenkin vikaantuminen on yleensä hengenvaarallinen.

Pienet aivot sijaitsevat takaraivon alaosassa. Pienten aivojen päätehtävänä on säännöstellä tarkoituksen mukaisesti lihasliikkeet, jotka tapahtuvat isoissa aivoissa vaikuttavan tahtomme aloitteesta. Tällöin ne toimivat myös läheisessä *vuorovaikutuksessa* sisäkorvassa olevan tasapainoelimen kanssa. Pikku-aivojen vahingoittuessa ei useinkaan ilmene mitään hengenvaaraa eikä välillistäkään heikontumista, mutta sen sijaan syntyy häiriötä etenkin alaraajojen lihastoiminnassa: henkilö hoippuu ja haparoi ikäänkuin olisi juovuksissa.

Isot aivot ovat ihmisellä suhteellisesti suuremmat ja painavammat kuin millään eläimellä, osoittaen tätenkin olevansa henkisen elämän perustana. Niiden hermosolut (harmaa aine!) sijaitsevat yleensä pinta- eli kuorikerroksessa ja johtoradat (valkoinen aine!) sisällä. Kun juuri hermosolut ovat sieluntoiminnankin varsinaisia kannattajia, tulee niitä ihmisen aivoissa olla paljon. Tästä syystä aivojemme pinnassa on syviä uurteita ja suuria poimuja, jotka laajentavat huomattavasti aivojen pintaa. Ihmisen isojen aivojen pinta onkin poimuisempi ja niin ollen laajempi kuin minkään eläimen.

Ihmisen isot aivot ovat siis ihmismäisyyden ja ihmisarvon tärkein perusta.

Mutta sen ohessa on isoissa aivoissa useita samatoimisia soluryhmiä, ns.

keskuksia, jotka ovat välittömästi yhteydessä henkisen ja ruumiillisen toimintamme kanssa. Niinpä aivoissa ovat ennenmainitut *näkö-, kuulo- ja puhekeskukset* sekä eri *lihassyhmien liikekeskukset* ym. Nämä keskukset sijaitsevat tarkoin määrätyissä aivojen osissa, joiden vikaantuessa syntyy häiriöitä myös asianomaisissa elintoiminnoissa. Koska hermoradat ydinjatkoksensa ja selkäytimessä useimmiten kulkevat ristiin, ilmenee lihastoiminnan halvautuminen päinvastaisella puolella ruumista kuin asianomainen aivovika on.

Kaikki keskukset ovat johtoratojen välityksellä yhteydessä keskenään, ja mitä helpommin ja nopeammin näiden keskuksien välinen vuorovaikutus tapahtuu, sitä kehittyneempi ihminen on sieluntoimintansa puolesta. Kaikki henkinen toiminta vaatii siis mitä monipuolisinta yhteistoimintaa eri hermo-keskusten välillä, ja tätä varten on aivoihin ikäänkuin luotava mahdollisimman täydellinen johtoratajärjestelmä. Kaikkinainen kohtuullista ponnistusta vaativa henkinen työskentely, samoin kuin myöskin järjestelmällinen ruumiin liikuttelu, on siis perimmältään eräänlaista aivovoimistelua, joka vaikuttaa meihin kehittävästi.

B. Hermoston hoito.

Hermotautien laadut. — Hermostossa saattaa ilmetä mitä moninaisimpia epäsäännöllisyyksiä ja häiriöitä, jotka yleisesti tunnetaan *hermotautien* nimellä. Näiden ilmenemismuodot ovat sangen vaihtelevia: tavallisesta hermostuneisuudesta hysteriaan, hajamielisyydestä tylsämielisyyteen, erilaisista liikunta- ja puhehäiriöistä halvauksiin ja monista ns. sielunsairauksista lukuisiin mielitauteihin saakka.

Hermotautien syyt ja ennakkoehkäisy. — Näihin erilaisiin säännöttömyyksiin ja sairauksiin on lukemattomia syitä. Ryhmittäin ottaen voimme niistä mainita 1) erilaiset perinnölliset tai sikiötilassa vaikuttaneet syyt, joiden seurauksina saattaa olla esim. kaatumatauti, tylsämielisyyys tai taipumukset näihin; 2) erinäiset tarttuvat taudit; 3) monenlaiset väkivaltaamuo-dot, jotka saattavat kohdistua joko ruumiiseen (ennen kaikkea päähän, niskaan tai selkärankaan) tai suorastaan sieluntoimintoihin (esim. henkinen tuska, pelästys tai mielenliikutus); 4) liikarassitus, joka myöskin saattaa syntyä mitä erilaisimmista hermo-

ponnistuksista tai säännöttömästä elämäntavasta sekä 5) erilais-
ten huumausaineiden aiheuttamat äkilliset tai hitaat
myrkytykset.

Liikaraskitus. — Erittäinkin kahteen viimeksimainittuun syyryhmään yksilö on enimmäkseen itse vikapää. Hermojen eli henkinen liikaraskitus eroaa ruumiillisesta siinä suhteessa, että se syntyy vähitellen, melkein pä huomaamatta: yksilö jaksaa jännittää hermojaan viikosta viikkoon, vieläpä kuukaudesta kuukauteen, huomaamatta itse hermovoimiensa loppuunkulumista, kunnes sitten yht'äkkiä tuleekin romahdus, täydellinen työhönkykenemättömyys. Toiseksi henkinen liikaraskitus eroaa ruumiillisesta myöskin siinä, että siitä ei ole niin helppo toipua kuin viimeksimainitusta. Tarvitaan usein kuukausia, jopa vuosia kestävä täydellinen lepo, ennenkuin hermovoimien tasapaino on jälleen saavutettu.

Liikaraskituksen valtaan saattaa tavallista helpommin joutua sellainen ihminen, joka on väärällä elämäntavalla. Vaihdamalla uransa sellaiseksi, johon hänellä on luontaiset taipumukset, hän sen sijaan voi saada vähemmän rasittavan työmuodon ja onnistua paremmin. Sen vuoksi ei ole hyvä esim. kunnianhimoisuussyistä itse pyrkiä eikä määrätä toisiakaan aloille, joihin näillä ei ole luontaisia taipumuksia.

Liikaraskitusta on omiaan edistämään myös työn järjestelmällisyyden puute tai ulkonainen epäjärjestys. Tällainen hajoittaa nim. tarkkaavaisuutta, häittää tahdon keskitystä ja kuluttaa siten hukkaan henkisiä voimia. Niin hyvin ruumiillisen kuin henkisenkin työn välille on pidettävä hyvässä järjestyksessä, jotta niiden epätoivoinen hakeminen ei hermostuneisuuden muodossa aiheuttaisi henkisen voiman tuhlausta. Järjestelmällisyys ja järjestys sekä tarpeelliset lepoajat edistävät tarmon keskitystä, mikä taas on hermoston terveyden tärkeimpiä edellytyksiä.

Terveyden ja erittäinkin hermostonhoidon kannalta on välttämätöntä, että kouluissakin välitunnit käytetään siihen, mihin ne on tarkoitettu: lepoon ja virkistymiseen eikä, kuten tavallista, läksyjen lukemiseen.

Varsinkin ruumiillisen ja henkisen työn vuorottelu sekä ruumiin harjoitusten harrastaminen on omiaan pitämään hermoja kunnossa.

Epäsäännöllinen elämäntapa, semminkin jos siihen liittyy epätervettä hermokiihoitusta ja yövalvontaa, on tavallisimpia syitä hermo-voimien tärvelymiseen. Nukkumiseen on täysi-ikäisenkin käytettävä vähintään 7—8 tuntia vuorokaudessa, koulunuorison ja lasten jopa 9—10

tuntiin saakka. Huomattakoon myös, että iltayö on hermoston terveyden kannalta lepoajaksi edullisin. Unettomuutta vastaan ei taas ole taisteltava unilääkkeillä, jotka useinkin turmelevat hermoston entistä enemmän. vaan luopumalla joksikin aikaa hermostoa kuluttavista syistä, ryhtymällä harrastamaan säännöllisiä, terveitä elämäntapoja sekä nukkumalla mm. raikkaassa ilmassa.

Kiihtymys ja siitä usein johtuva hätäköiminen, väittelemine ja riitelemine raastaa niin ikään hermoja rasittumiseen saakka. Sen sijaan tyyneys, mielenmaltti, vaiteliaisuus, minkä kaiken ei suinkaan tarvitse merkitä taipuvaisuutta ja myöntyväisyyttä, säästävät hyvin huomattavasti hermo-voimia.

Huumausaineet.

tähän saakka
15-V-1952

Huumausaineilla saatetaan keskushermosto lievempään tai vaikeampaan turtumistilaan, jolloin huolet ja murheet enemmän tai vähemmän haihtuvat ja elämä tuntuu kevyemmältä ja iloisemmalta. Tällainen olotila tuntuu näin ollen tosin nautinnolliselta, mutta koska se perustuu hermostoa kohdanneeseen myrkytykseen, niin se itse asiassa ei ole terve, vaan usein jopa suoranaisiin tautitiloihin johtava.

Sellaiset huumausaineet kuin *ooppiumi*, *morfiini* yms. ovat jo yleisesti tunnettuja niin voimakkaiksi myrkyiksi, että niiden vapaa-kauppa on jo pitkät ajat ollut kiellettyä ja käyttö nautintotarkeituksiin näin ollen sangen rajoitettua. Sen sijaan *nikotiini* ja *alkoholi* ovat yhä edelleen yleisimmin käytettyjä hermomyrkkyyjä. Edellisestä on jo aikaisemmin ollut puhetta (XI luku). Jälkimmäisen vaikutus hermostoon vaatii tässä tarkemman esittelyn.

Alkoholin vaikutus hermostoon.

Alkoholin »virkistävä» vaikutus. — Monien huumausaineiden erikoisominaisuutena on se, että ne niitä käyttävistä henkilöistä tuntuvat virkistäviltä, »stimuloivilta». Ne ovat poistavinaan väsymystä sekä antavinaan voimaa ja rohkeutta, itseluottamusta, iloa ja vapaudentunnetta.

Tutkimus on kuitenkin kumonnut tämän käsityksen. Alkoholi ei ole vaikutuksensa alkuasteillakaan hermostoa virkistävä, vaan aina enemmän tai vähemmän lamauttava aine.

Keskushermostomme toiminnoissa voidaan erottaa ikäänkuin eri asteita. Alimmat näistä toimintakeskuksista johtavat ja ohjaavat niitä hermotoimintoja, joilla elämän ylläpidon kannalta on perustava merkitys. Ennen kaikkea ne hallitsevat hengitystä, verenkiertoa ja ruoansulatusta. Ylimmät hermotoimintamuodot taas muodostavat äly-, tahto- ja tunne-elämämme perustan. Viimeksimainittuihin hermotoiminnallisiin puoliin kuuluu myös itsetarkastelu, itsearvostelu sekä itsehillintäkyky, jotka vaikuttavat ihmiseen yleensäkin pidättävästi, mutta erityisesti silloin, kun hän on muiden ihmisten seurassa ja heidän arvostelunsa alaisena.

Alkoholin on huomattu vaikuttavan lamauttavastinäihin hermotoimintojen eri asteisiin päinvastaisessa järjestyksessä kuin ne ovat kehittyneet. Se saattaa tasapainostaan ensimmäiseksi juuri tuon korkeimman, hienoimman hermotoiminnan ja jättää viimeiseksi sen, mistä ruumiillinen elämämme riippuu. Kun tuohon korkeimpaan toimintatasoon kuuluvat sellaiset sielunilmiöt kuin omakohtainen arvostelu- ja hillintäkyky ja kun tämä hermotoiminnallinen puoli alkoholin vaikutuksesta lamaantuu, on seurauksena ikäänkuin muiden hermo- ja elintoimintojen »laajempi» ja »vapaampi» liikehtiminen, mikä ilmenee enemmän tai vähemmän holtittomina sekä ruumiin että sielun liikkeinä, »vilkkautena». Samalla alkoholi samentaa muistia, turruttaa vastuuntunnetta jne., mistä kaikesta on seurauksena huolien unohtuminen, »velvollisuuksista vapautuminen» jne. Tästä johtuva mielialan kohoamisen, virkistymisen ja ilon tunne on siis pohjaltaan kielteinen.

Vieläpä ruumiillinenkin hyvinvoinnintunne on seurauksena alkoholin lamauttavasta vaikutuksesta. Se näet johtuu osittain ennennäytetystä lämmön-

tunteesta, verisuonihermoston lamaautumisesta, ja toiseksi kaikkien pikkukipujen, tuskien sekä yleensä häiritsevien aistimuksien lakkaamisesta, mikä puolestaan johtuu tuntoaistin tylsistymisestä.

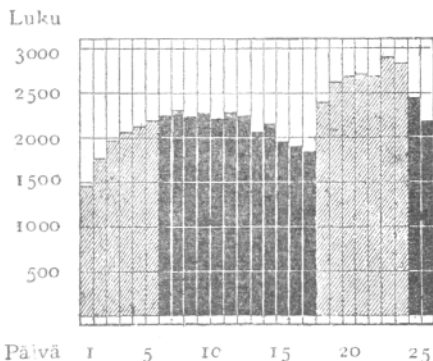
Alkoholin vaikutus henkisiin kykyihin. — Edellisestä kävi selville, että päihtymyksen alkaessa sen uhriksi jo ensimmäisinä joutuvat henkisen elämämme korkeimmat toimintamuodot. Alkoholin vaikutusta henkisiin kykyihin on tutkittu erilaisilla kokeilla. Mainitsemme tässä erityisesti lasku-, muisti- ja mieltä miskoheet.

Laskukokeiden avulla otetaan selvyys siitä, miten suuren joukon lukuja henkilö saattaa määräaikana laskea yhteen raittiina ja miten paljon «kohtuullisen» alkoholiannoksen nautittuaan. Niinpä kestivät eräät tällaiset kokeet kaikkiaan neljä viikkoa ja niissä meneteltiin siten, että koehenkilön annettiin muutamana päivänä peräkkäin suorittaa joitakin yksinkertaisia laskutehtäviä ilman alkoholia, sitten taas muutamia päiviä saaden päivässä 40—80 g alkoholia suuresti miedonnettuna liuoksena, sitten taas ilman alkoholia ja vihdoin jälleen alkoholin vaikutuksen alaisena (käytetty alkoholi-määrä vastasi $\frac{1}{2}$ —1 pulloa viiniä tai 3—6 puolikasta olutta). Erittäin huomattava on, että kokeita ei suoritettu välittömästi alkoholin nauttimisen jälkeen, vaan vasta 8—12 tuntia myöhemmin, mikä seikka sekin todistaa alkoholin vaikutuksen pitkälisyyttä.

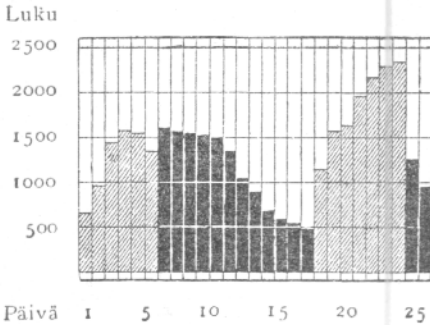
Mitä nämä kokeet osoittivat?

Yhteenlaskusaavutukset kohosivat aina säännöllisesti ja jyrkästi niinä päivinä, jolloin koehenkilö ei ollut saanut alkoholia, ja alkoivat hiljalleen laskea heti, kun alkoholia alettiin käyttää. Alkoholi siis heikensi laskutoimituksessa tarvittavaa ajatuskykyä. (Vrt. kuvaan 67.)

Muistikokeissa meneteltiin pääasiallisesti samalla tavalla kuin edellisissä, mutta laskutoimituksen asemesta koehenkilön oli opittava ulkoa numeroita taikka tekstiä, joko suorasanaista tai runopukuista. Alkoholin määrä oli tällä



Kuva 67. Numeroiden yhteenlaskeminen. Alkoholitonta päivät merkitty juovikkaiksi, alkoholipäivät mustiksi.



Kuva 68. Numeroiden ulkoaoppiminen. Alkoholitomat päivät merkitty juovikaiksi, alkoholipäivät mustiksi.

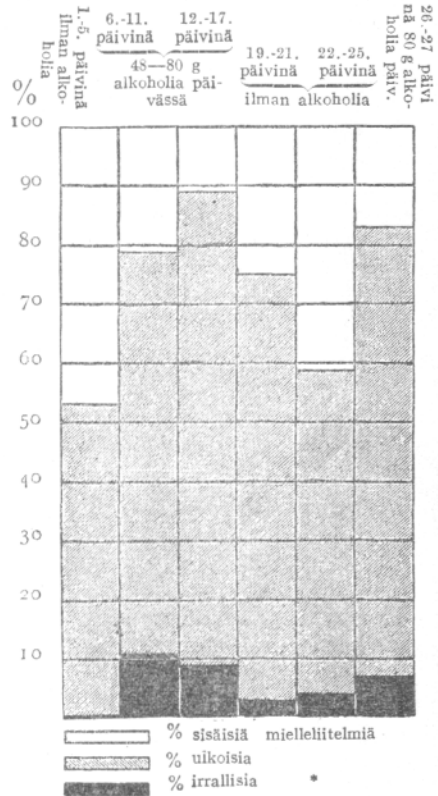
kertaa vielä paljon pienempi, 15—25 g, myöskin miedonnettuna mehuun tai veteen ja se nautittiin 10—15 min. ennen koetta.¹

Kokeet osoittivat, että ulkoaoppimiskyky heikontui alkoholin vaikutuksesta varsin huomattavasti, vähimmin kuitenkin silloin, kun oli kysymyksessä runopukuisen tekstin ulkoaoppiminen, mikä johtui rytmin ja soinnun ulkoaoppimista edistävästä vaikutuksesta. (Vrt. kuvaan 68.)

Kenties kiintoisimpia ovat kuitenkin ne kokeet, jotka ovat koskeneet *mielteiden yhteenliittämistä*.

Ajatellessamme menetelemme nim. siten, että liitämme mielteitä tietyn yhteenkuuluvaisuuden perusteella. Jos esim. kuulemme sanan »aasi», niin mielessämme syntyy aluksi epämääräisempi kuva aasista, sitten erityisesti sen korvista, hännästä ja muista ruumiillisista ominaisuuksista, taikka myöskin aasin mahdollisesti vetämistä rattaista.

¹ Alkoholin haitallinen vaikutus kestää tämän jälkeen vielä useita tunteja.



Kuva 69. Mielteiden yhteenliittäminen.

Mielteiden yhteytymiskokeissa lausuttiin koehenkilölle jokin sana, esim. »aasi» ja henkilön oli määrä heti vastata tähän jollakin toisella sanalla, joka ilmaisi sen mielteiden, minkä edellämainittu sana oli hänessä synnyttänyt. Henkilö saattoi vastata esim. sanalla »korva» tai »ratat» tai sanalla »paasi». Ensiksimainitussa tapauksessa oli mielteiden yhteytyminen sisäistä (mielteet ovat välittömässä yhteydessä keskenään), toisessa se oli ulkoista (mielteet välillisessä yhteydessä toistensa kanssa) ja kolmannessa se oli irrallista (perustuen ainoastaan äänneyhtäläisyyteen tai muuhun sellaiseen toisarvoiseen seikkaan).

Kokeet osoittivat, että henkilö raittiissa tilassa yhteytti 46 % mielteistä sisäisesti ja loput ulkoisesti. Seuraavan viikon kuluessa, kun hänelle annettiin 48—80 g alkoholia miedonnettuna, väheni sisäisten mielle yhtymien lukumäärä jopa 11 %:iin, ulkoisten noustessa 80 %:iin ja irrallisten eli tulkuttomien 9 %:iin. Kokeiltaessa sitten taas muutamia päiviä ilman alkoholia lisääntyivät jälleen sisäiset mielle yhtymät ja vähenivät muut. (Vrt. kuvaan 69.)

Kokeet todistavat siis selvästi alkoholin alentavan ajatuskykyäkin, seikka, minkä monet tiedemiehet, tutkijat ja ajattelijat ovat myös omakohtaisen kokeuksensa nojalla todistaneet oikeaksi.

Myös alkoholin vaikutusta sellaiseen sieluntoimintaan kuin tarkkaavaisuuteen on tutkittu monilla kokeilla.

Mainitsemme tässä vain erään esimerkin näistä kokeista. Sitä varten sommittelivat sen tekijät sellaisen pulpetin, jonka kannessa oli pieni aukko. Kannen alla kulki nopeahkoa vauhtia erikoisen kellolaitteen liikkeellepanema paperinauha, jossa oli enimmäkseen punaisia, mutta seassa myöskin sinisiä ympyröitä. Koehenkilön tehtävänä oli tarkata ympyröiden ilmestymistä ja pistää kynällä piste jokaiseen punaiseen ympyrään, mutta jättää sininen ilman ja suorittaa sen sijaan tällä kohdalla määrätty liike kädellään. Alkoholiannokset, jotka olivat n. 30 %:sia ja jotka vaihtelivat suuruudeltaan 10:stä 25 kuu-tiosenttiin, lisäsivät tässä kokeessa virheitä seuraavasti:

10 cm ³	—	21 %
15 cm ³	—	39 %
20 cm ³	—	42 %
25 cm ³	—	113 %

Siis n. r y y p p y l a s i l l i n e n tavallista paloviinaa alentaa tarkkaavaisuutta siinä määrin, että tarkkuustyön virhemäärä lisääntyy enemmän kuin kaksinkertaiseksi.

Alkoholi lamauttaa siis henkisiä kykyjä.

Alkoholin vaikutus lihashallintakykyyn. — Alkoholin vaikutuksessa lihakseen voidaan erottaa kaksi puolta: vaikutus lihaksen voimaan (ks. s. 38) ja vaikutus lihastyön tarkoituksen mukaisuuteen.

Lihastyön tarkoituksenmukaisuus on alkoholin vaikutukselle paljon alttiimpi ja herkempi kuin lihasten voima. Lihastoiminnan tarkoituksenmukaisuutta hoitaa hermoston ns. *ko'ordinatio*- eli *lihastoiminnan järjestelykyky*. Tähän hermoston ko'ordinatokykyyn vaikuttavat jo varsin pienet alkoholiannokset haitallisesti. Lihasten kesken, jotka muuten työskentelevät sopusuhteisesti yhteisten päämäärien hyväksi, syntyy ikäänkuin pieniä riitaisuuksia ja hankauksia, jopa vastarintaakin. Nämä ilmiöt vähentävät suorituksen tarkoituksenmukaisuutta ja lisäävät samalla voiman hukkaa, mikä näyttäytyy mm. lisääntyneenä palamisena sekä ravinto- ja kudoshukkana ruumiissa.

Siihen katsoen, mikä on ruumiimme liikkeiden suhde tahdoomme, voimme jakaa ne kahteen ryhmään: *tahdottomiin* ja *tahdonalaisiin*, vaikkakin jokapäiväisessä työssämme nämä molemmat sekaantuvat toisiinsa yhtenäiseksi kudelmaksiksi, jossa niitä on vaikea toisistaan erottaa.

Sellainen lihastoiminnan kudelma esiintyy esim. moottoriajoneuvon kuljetuksessa. Vasta-alkajan täytyy tietoisesti harkita joka kerta, kun hän muuttaa vaihdetta, painaa jarrua taikka irroittaa kytkimen tms. Mutta vähitellen hän harjaantuu tehtävänsä, niin että kuljetus enimmäkseen käy, kuten sanotaan, *»vaistomaisesti»*, ts. tahdottomin liikkein.

Jos siis tahdomme päästä selville alkoholin vaikutuksesta lihashallintakykyyn, on meidän erikseen tutkittava sen vaikutusta noihin tahdottomiin eli heijastusliikkeisiin ja toisaalta tahdonalaisiin liikkeisiin. Näitä molempia puolia onkin perusteellisesti tutkittu.

Tieteelliset kokeet ovat osoittaneet, että jo pienehköt alkoholimäärät häiritsevät näiden kumpaistenkin *refleksiliikkeiden* tapahtumista. Toisaalta ne hidastuttavat itse liikettä, toisaalta ne häiritsevät liikkeen laajuutta eli perusteellisuutta. Toisin sanoen lihaksiston ja hermoston yhteist toiminnallisuus menettää sekä nopeutta että täsmällisyyttä.

Vielä kiintoisampia ovat ne kokeet, jotka koskevat alkoholin vaikutusta *tahdonalaisten* lihasliikkeiden hallintaan. Esitettäköön tässä vain erään tutkijan suorittama *»vesikoe»*. Säännöttömästi heiluvan heilurin ala-

päästä johdettiin vesivirta, jota koehenkilön oli, astiaa heilurin liikkeen mukaan siirtelemällä, koetettava estää valumasta maahan. Tässä kokeessa havaittiin, että lihashallintakyvyssä tapahtui heikontumista jo 2.75 %:sen alkoholijuoman nauttimisesta (1 l kaksi tuntia ennen koetta). Samanlaisiin tuloksiin ovat yleensä johtaneet muutkin tätä koskevat kokeet.

Ennen kaikkea juuri tämä alkoholin vaikutus tarkkaavaisuuteen ja lihashallintakykyyn tekee sen niin vaaralliseksi *m o o t o r i m i e h e l l e*, jolle nämä ominaisuudet ovat *»tarkkuustyösään»* tuiki tärkeitä.

Alkoholin vaikutuksesta hermotoimintoihimme olemme siis oppineet sen, että alkoholi ei missään asteessa vaikuta niihin virkistävästi, vaan kaikissa asteissa lamauttavasti, ja että tästä lamauttavasta vaikutuksesta kärsivät ensi sijassa hermoston hienoimmat toimintamuodot sekä henkisen elämän että lihastyön alalla.

Päihtymyksen eri asteet. — Päihtymyksen kehityksessä on voitu erottaa kolme eri astetta, jotka tietysti eivät kuitenkaan jyrkkäpiirteisesti eroa toisistaan.

Ensimmäinen aste näyttäytyy henkilössä jo muutamien minuuttien kuluttua alkoholin nauttimisen jälkeen: ihon punoitus ja kiilto, hymyileminen ja naureskeleminen turhanpäiväisistäkin syistä, äänekkäämpi ja vilkkaampi keskustelu, kaksimieliset tai muuten vähemmän sopivat sukkeluudet, kielevyys jne.

Kaikki nämä piirteet ovat selviä merkkejä alkoholin alkavasta lamauttavasta vaikutuksesta aivot toiminnan hienompaan puoleen, ennen kaikkea itsehillintäkykyyn, merkkejä, joiden laatu ja selvyys riippuvat paljon myöskin yksilöllisistä ominaisuuksista ja satunnaisesta ympäristöstä.

Toisen asteen päihtymykselle ovat tunnusomaisia selvät häiriöt aistitoiminnoissa, tunnetiloissa ja käsityskyvyssä. Aistimien toimiala on suppeampi ja samalla hajanaisempi. Näkö-, kuulo-, maku-, haju- ja tuntoaistimet ovat enemmän tai vähemmän kadottaneet luontaisesta herkkyydestään. Lämmön ja kylmän vähäiset vaihtelut, maun ja hajun muutokset, värien ja sävelten hienoimmat vivahteukset jne. jäävät helposti huomaamatta. Tunnetiloissa tapahtuu äkillisiä ja rajuja ailahteluja hillittömästä hilpeydestä kiihkeään itkuun, ystävyyden puuskasta suuttumukseen, rehevästä kerskailusta epätoivoon jne.

Samalla henkilön liikkeet käyvät vähitellen holtittomiksi ja epävarmoiksi, hänen tahdostaan riippumattomiksi. Vähitellen purkautuu hänestä yhä enemmän väkivaltaisiaakin liikkeitä, joita hän ei ole tarkoittanut. Niin pian kuin tällä asteella oleva henkilö erotetaan hänen *»vilkkauttaan»* ylläpitävästä seurasta, ilmenee raukeaminen ja henkilö vaipuu pian raskaaseen uneen.

Kolmannen asteen päihtymyksessä arvostelukyky ja itsehillintä

ovat jo täysin herpautuneet. Niin hyvin lihas- kuin aistintoiminta on syvästi järkkynyt. Tuskin muut kuin elämän ylläpitämistä sääntelevät hermokeskukset ovat enää toiminnassa. Mutta jos juopumustilan kehittymistä vielä jatkuu, niin myöskin hengityselinten keskus lamautuu, ja seurauksena on tukehtumiskuolema, tai kuolema johtuu myös sydämen toiminnan lamautumisesta myrkytyksen johdosta.

Päihtymyksen eri asteet tarjoavat osittain myös erilaisia edellytyksiä eri rikkomuksille siveys- ja yhteiskuntajärjestystä vastaan. Niinpä jo ensi asteella pääsevät alempiarvoiset vaistot vapaiksi pidäkkeistään, ja taipumus rikkomuksiin varsinkin viettielämän alalla lisääntyy. Toisella asteella kasvaa taipumus loukkaamis- ja pahoinpitelyrikkomuksiin sekä kolmannella törkeimpiin väkivaltarikoksiin. (Vrt. esim. Nummisuutarin Eskon humalaan!) Ehdotonta rajaa eri asteiden välille ei tietysti tässäkään suhteessa voida vetää.

Kroonillinen alkoholismi ja alkoholisairaudet. — Edellä olemme tutkineet alkoholin vaikutuksia silloin, kun sitä käytetään »kohtuullisesti». Sikäli kuin henkilö todellakin kykenee pysymään »kohtuuden kultaishetimitellä», mikä muuten on mahdoton yleispätevästi määritelläkin, ei hän siis sittenkään täysin säästy alkoholin haitallisilta vaikutuksilta, joskaan mitään sairaalloisia muutoksia hänen elimistössään ei pääse muodostumaan. Mutta alkoholilla on sama houkutteleva vaikutus ihmisiin kuin muillakin huumausaineilla: *se synnyttää helposti hermostossa kaipauksen ja halun sekä lopulta himon*, mikä puolestaan voi asteittain johtaa ihmisen niin suureen alkoholinkäyttöön, että hänen elimistönsä joutuu tautiperäisten eli *patologisten muutosten alaiseksi*. Syntyy *kroonillinen alkoholismi* erilaisine alkoholisairauksineen.

Niinpä alkoholin runsas ja säännöllinen käyttö edistää *verisuonten kalkkiutumista* ja *sydänvikoja* (V luku), joita edistävät myös monet alkoholinkäytön rinnakkaisilmiöt: irstailu, yövalvoilu, suuret neste-määrät veressä ennen kaikkea oluenkäytön yhteydessä jne. Niin ikään ei ole harvinaista, että kroonillisen alkoholinkäytön yhteydessä ilmenee siitä johtuneina tai ainakin sen edistämänä erilaisia *munuais-* (VIII luku) ja *maksatauteja* (X luku).

Alkoholi kuuluu ns. *rotumyrkkeihin*. Näitä on kolme: alkoholi, sukupuolitaudit ja lyijy, joista viimeksimainitulla kuitenkin käytännössä on varsin vähäinen merkitys. Sen sijaan on alkoholilla ja sukupuolitaukeilla hämmästyttävän suuret vaikutukset rodun rappeutumiseen, vaikutukset, jotka lisäksi

useimmiten esiintyvät käsi kädessä: alkoholin käyttö mitä »kohtuullisimpina» ja »viattomimpinakin» annoksina lisää erityisesti siveettömyyttä ja edistää sukupuolitautilien leviämistä.

Kroonillisen alkoholismin peloittavimpia seurauksia ovat kuitenkin erilaiset siihen liittyvät *hermotautit*. Aivoissa ilmenee usein veren tungosta, aivokalvon kroonillista tulehdusta yms. Niin ikään saattaa tapahtua sairaalloisia muutoksia *s el k ä y t i m e s s ä*, mistä seuraa lievempiä tai vaikeampia halvaantumisia. Käsien vapiseminen, raajojen puutuminen, unettomuus, ärtyväisyys, äkipikaisuus ja toiselta puolen haluttomuus ja raukeus ovat kaikki oireita, jotka saattavat johtua tai ainakin paheta juuri kroonillisen alkoholinkäytön vaikutuksesta hermostoon.

Kaamein alkoholitauti on kuitenkin *j u o p p o h u l l u u s*, jonka alaiseksi kroonillinen alkoholisti, väkijuomia usein vähemmänkin nautittuaan, joutuu. Häntä vaivaavat joko kamalat pakkomielleet tai harhanäyt, harhakuulot tai muut harha-aistimukset, jotka saattavat johtaa hänet joko itselleen tai ympäristölleen vaarallisiin väkivallantekoihin. Lopulta voi sellaisesta tilapäisestä mielenjärkytyksestä johtua pysyvä, parantumaton *m i e l i s a i r a u s*.

Alkoholi ja jälkipolvet. — Alkoholin synkin vaikutus ihmiselämään on kuitenkin se, mikä kohdistuu *j ä l k i p o l v i i n*, semminkin kun nämä itse ovat aivan viattomia edellisten sukupolvien rikkomuksiin luonnon järjestystä vastaan.

Alkoholin vaikutukset jälkipolviin voimme jakaa *v ä l i t t ö m i i n* ja *v ä l i l l i s i i n*. Välittömiä ovat ne, jotka kohdistuvat suoraan niihin sukusoluihin, joista uuden polven elämä viriää, kuin myös sikiötilaan. Välillisiä ovat taas ne, joiden alaisiksi uusi sukupolvi synnyttyään joutuu kehittyessään väkijuomia käyttävässä kodissa ja ympäristössä.

Alkoholin välitöntä rappeuttavaa vaikutusta jälkipolviin on tutkittu lukuisilla eläinkokeilla ja ihmiselämästä kerätyllä tilastolla. Mainittakoon, että eräät mitä suurimmalla huolella tehdyt eläinkokeet osoittavat alkoholin rappeuttavan vaikutuksen jälkeläisiin ulottuvan kolmanteen polveen saakka siinäkin tapauksessa, että jälkipolville ei annettu alkoholia. Vasta neljännessä polvessa tapahtui käänne ja organismi näytti palautuvan takaisin luonnollisille, terveille raiteilleen, vieläpä elinvoimaisempana kuin alkuperäisten esivanhempien organismi oli ollut.

Toisaalta alkoholistin lapsi joutuu alkoholin monenlaisten *v ä l i l l i s t e n* vaikutusten alaiseksi: köyhyys, hoidon ja kasvatuksen laiminlyönti, ravin-

non huonontumisen takia heikontunut vastustuskyky tarttuvien lastentautien uhatessa sekä pahoinpitelyt vaikuttavat riuduttavasti lapsen ruumiilliseen ja varsinkin henkiseen kehitykseen ja saattavat hänet tavallisesti sairailloisuuden tai rikollisuudenpolulle, vieläpä usein ennenaikaiseen kuolemaankin.

Kaikki edelläesitettyt rotu- ja yksilöterveydelliset syyt puhuvat siis alkoholin käyttöä vastaan.

Kaiken kaikkiaan näemme siis alkoholin käytöstä voivan johtua monenlaisia elinhäiriöitä, jopa vikojakin. Nämä ovat tietenkin sitä suurempia, mitä enemmän alkoholia käytetään. Teoreettisesti katsoen on olemassa myös jokin vähäinen eli »kohtuullinen» alkoholimäärä, jonka ihminen voi nauttia tuottamatta itselleen ainaakaan sanottavaa haittaa. Mutta käytännössä on muistettava, että tämä määrä on varsin erilainen eri ihmisillä, koska se riippuu monista yksilöllisistä seikoista, minkä lisäksi tämä kohtuullinenkin käyttö hyvin monissa tapauksissa herättää uinuvan alkoholinhimon ja johtaa juoppouden tielle.

Vanha japanilainen sananlasku sanookin: »mies otti ryypyn, ryypyy otti toisen ryypyn, ja lopuksi ryypyt ottivat miehen».

Mutta siinäkin tapauksessa, että ihminen voisi ainakin omasta mielestään pysyä »kohtuuden tiellä», katsotaan yleisen siveysaatteen ja lähimmäisenrakkauden velvoittavan häntä kokonaan pidättäytymään väkijuomien käytöstä. Silloin hän ei esimerkiksi läänkään houkuttele heikompiluonteista lähimmäistään polulle, joka saattaa johtaa tämän kurjuuden tielle.

Ehdoton raittius on näin ollen *yksilön paras suoja* väkijuomien tuhoa vastaan, samalla kuin se antaa *siveellisen tuen* hänen *lähimmäisilleen*.

XVI. RUUMIINHARJOITUSTEN ERI LAJIT JA NIIDEN MERKITYS.

Ruumiinharjoitusten yleisvaikutukset ja ryhmitys. — Ruumiinharjoitusten vaikutus kohdistuu lähinnä liikkeitä suorittaviin lihaksiin, jotka ne kehittävät nopeiksi, voimakkaiksi ja kestäviksi. Mutta samalla vilkastuu lihaksissa palaminen, ja tämä seikka puolestaan tehostaa kaikkien niiden elimien toimintaa, jotka myötävaikuttavat palamisen ylläpitämiseen. Näin voimistuvat verenkierto-, hengitys- ja ruoansulatuselimet. Vieläpä lihaksien tarkoituksenmukainen hallinta tarjoaa hermostollekin kehittävää harjoitusta, samalla kuin keskushermosto vapautuu henkisen ponnistuksen aiheuttamasta rasituksesta.

Mutta näiden yleisvaikutuksien ohessa, jotka seuraavat kaikkea monipuolista ruumiin liikuntaa, on eri liikuntaryhmillä vielä omat erikoisvaikutuksensa, jotka tässä otetaan lähemmän tarkastelun alaisiksi.

Jaamme eri liikuntamuodot seuraaviin pääryhmiin: 1) *ruumiillinen työ*, 2) *leikki*, 3) *urheilu* ja 4) *voimistelu*.

Ruumiillinen työ on elimistömme kunnossa pitämiseksi niin välttämätön, että henkisenkin työn tekijän tulisi sitä mahdollisuuksien mukaan joutohetkinään harrastaa. Ruumiillisella työllä on kaikkiin muihin liikuntamuotoihin verrattuna se suuri etu, että se tuottaa taloudellistakin hyötyä. Lisäksi se tuo mukanaan suurta henkistä tyydytystä ja vaikuttaa monella tavalla luonnetta kasvattavasti.

Terveellisintä on sellainen työ, joka panee mahdollisimman monet ja suuret lihasryhmät tasaiseen toimintaan sekä ennen kaikkea ulkoilmassa suori-

tettuna vaikuttaa ihmiseen karaisevasti. (Mainitse sellaisia?) Valitettavasti ruumiillinen työ enimmäkseen antaa alaraajojen lihaksille liian vähän työtä, ellei näitä harjoiteta erikseen esim. juoksulla. Useimmat ruumiillisen työn laadut ovat lisäksi sellaisia, että ne suoritetaan joko sisällä ummehtuneessa ja pölyisessä ilmassa, usein myös liiallisessa kuumuudessa tai epäterveellisissä asennoissa taikka ovat muuten äärimmäisen yksipuolisia. (Mainitse esimerkkejä!)

Ruumiillinenkin työ vaatii näin ollen täydennyksekseen sellaisia liikuntamuotoja, jotka tosin tuottamatta välitöntä taloudellista hyötyä kuitenkin lisäävät meidän terveyttämme ja hyvinvointiamme, virkistävät henkeämme sekä kohottavat työkykyämme. Tällaisia liikuntamuotoja ovat järjestelmälliset ruumiinharjoitukset, *leikki*, *urheilu* ja *voimistelu*.

Leikki on luonnon itsensä järjestämä »koulu», minkä nuori ihmis- tai eläinyksilö joutuu käymään valmistuakseen tulevaan elämäntaisteluunsa. Katsokaamme esim. vallattomasti leikkitelevää kissanpoikasta tai eläintarhassa kisaillevia karhunpentuja tai kilvan kiipeileviä apinan pienokaisia. Kaikki nämä leikkien valmistautuvat siihen elämäntaisteluun, joka heitä odottaa.

Samoin on myös lapsien laita. Leikeissään hekin vaistomaisesti voimistavat lihaksiaan, norjentelevat jäseniään, kasvattelevat älyään ja karaisevat rohkeuttaan niitä tehtäviä silmälläpitäen, jotka tulevaisuudessa joutuvat heidän suoritettavikseen.

Mutta kaikki leikitkään eivät ole ruumiillisen kehittäväisyytensä kannalta saman arvoisia. Arvokkaimpia tässä suhteessa ovat *liikuntaleikit* ja *urheilupelit*, jotka panevat koko ruumiin ja vieläpä henkisenkin puolen mahdollisimman monipuoliseen toimintaan. Yhteistä niille kaikille on, että ne sisältävät voimaperäistä toimintaa, enimmäkseen juoksun, mutta usein lisäksi lyömisen, heittämisen ja koppaamisen yhteydessä.

Liikuntaleikeiksi sanotaan niitä leikkejä, jotka ovat säännöiltään ja toiminnaltaan yksinkertaisempia sekä tavallisesti vaativat myös vähemmän tilaa, joten niitä voidaan myöskin sisällä

leikkiä. Urheilupelit taas ovat sellaisia, joilla on yleensä yksityiskohtaiset ja tarkat säännöt, joissa toiminta on laajaa, monipuolista ja vaihtelevaa ja joiden taisteluluonne (ottelevien puolueiden välillä) on selvempi kuin leikeissä.

Liikuntaleikeillä ja urheilupeleillä on vielä eräs suuri ansio, jota ei ole millään muulla ruumiinharjoitusmuodolla: ne kehittävät älyn vikkelyyttä, mielenmalttia, rohkeutta, päättäväisyyttä ja kestävyyttä enemmän kuin yleensä muut liikuntamuodot, mutta ennen kaikkea ne kasvattavat leikkijät epäitsekkäästi mukautumaan leikin ja pelin sääntöihin sekä asettamaan yhteiset d un oman etunsa edelle. Siten leikit ja pelit tehokkaasti kasvattavat nuorisoa v a s t a i s e e n j ä r j e s t e t t y y n k a n s a l a i s e l ä m ä ä n , jossa mainitut avut ovat välttämättömät.

(Luettele sellaisia tuntemiasi liikuntaleikkejä ja urheilupelejä, jotka edellämainituissa suhteissa ovat mielestäsi arvokkaimpia!)

Urheilu on sommiteltu niiden luontaisten liikuntatapojen pohjalle, jotka hämärässä muinaisuudessa sisältyivät inhimilliseen elämäntaisteluun. Tällaisia liikuntatapoja ovat kesäurheiluista ennen kaikkea rata- ja kenttäurheilu ynnä uinti ja soutu sekä talviurheiluista hiihto ja luistelu. Jotkut näistä ovat monipuolisuudeltaan varsin tyydyttäviä ja kelpaavat sen vuoksi yksinäänkin harjoitettaviksi. Mutta useimmat urheilumuodot ovat yksistään harjoitettuna liian yksipuolisia, kehittävät liian paljon muutamia lihasryhmiä muiden kustannuksella. Niihin erikoistuminen ei sovellu ainakaan kasvu- ja kehitysiässä oleville eikä terveyden puolesta ole suositeltavaa myöhemminkään. Sen sijaan ne tarkoituksenmukaisina y h d i s t e l m i n ä , esim. viisiotteluharjoituksena, ovat erittäin sopivia ruumiinharjoitusmuotoja.

Henkilökohtaiseksi kilpailuksi sovellettuina nämä urheilumuodot eivät ole siinä määrin edullisesti kasvattavia kuin joukkueiden väliset urheilupelit. Valitettavan usein ne nim. kehittävät itsekkyyttä ja turhamaisuutta sekä sairaalloista kunnianhimoa, ellei näiden vastapainona muodostuva luja tahto pidä näitä ominaisuuksia kurissa.

Luettele ne urheilumuodot, jotka mielestäsi ovat sekä ruumiillisesti että henkisesti kehittävimmat, ja toiselta puolen ne, jotka vaikutuksiltaan ovat yksipuolisimmat.

Voimistelu on tietoisesti sommiteltu liikuntajärjestelmä, jolla rajoitetunkin ajan ja paikan puitteissa on elimistön kaikkia liikuntavaatimuksia tyydyttävä vaikutus. Lisäksi varsinkin telinevoimistelu kehittää useita käytännöllisiä liikuntamuotoja (mitä?) sekä terästä monia sielunominaisuuksia, kuten tarmoa, päättäväisyyttä ja rohkeutta. Vapaa- ja järjestysharjoitteet taas kehittävät liikesuorituksen kepeyttä, sulavuutta ja täsmällisyyttä. Voimistelu on yhtä hyvin suoritettavissa sisällä kuin ulkonakin, joten sitä voidaan harjoittaa menestyksellisesti huonollakin säällä. Sitä paitsi se on laadultaan sovellettavissa eri-ikäisten ja erivoimaisten samoin kuin kummankin eri sukupuolen vaatimuksien mukaan.

Kun voimistelu useimmiten tulee harjoitettavaksi voimistelusaleissa, niin sen arvo voi laskea sen johdosta, että sali ei ole aina riittävän puhdas eikä tarpeeksi tuuletettu. Samoin kaikkienkin ruumiinharjoitusten teho vähenee, jos niitä harjoitetaan liian paksuissa tamineissa.

Ruumiinharjoitusten valinta. — Saattaa ehkä tuntua vaikealta valita eri ruumiinharjoitusmuotojen välillä. Mutta tämä ei ole tarpeellistakaan. Sillä sen, joka tahtoo ruumiinharjoituksilla monipuolisesti ruumistaan kehittää, on paras harjoittaa monia eri muotoja siten, että hän ajoissa niitä vaihtaa, pitäen kuitenkin aina silmällä, että eri harjoitusmuodot täydentävät toisiaan. Niinpä hän kesällä voi harjoittaa rata- ja kenttäurheilua, uintia ja soutua, syksyllä pallopelejä ja voimistelua, talvella hiihtoa, luistelua ja voimistelua ja keväisin taas urheilupelejä. Mutta kaiken tämän ohella pitäisi vielä aamuisin suorittaa pieni, mutta tehokas ja asteittaisesti vaikeutuva kotivoimisteluohjelma siihen liittyvine ihonkaraisuneen.

(Valmista itsellesi tällainen ohjelma!)

XVII. TARTTUVAT TAUDIT.

A. Sairauksien aiheuttajat.

Ihmisen sairauksien syynä ovat toisaalta elimien toimintahäiriöt tai rakenteelliset virheellisyydet, toisaalta taas ruumiimme ulkopuolelta tulleet tautien aiheuttajat. Viimeksimainituista aiheutuvia ovat mm. myrkytykset ja tartuntataudit.

Tavallisimpia tartuntatautien aiheuttajia ovat elimistöön tulleet *bakteerit*. (Tartuntatauteihin luetaan kuitenkin mm. malaria, vaikka sen aiheuttaja kuuluu alkulimaeläimiin.) Lisäksi on tautteja, joiden syvintä syytä ei vielä tunneta (esim. syöpä).

Bakteerit eli *jakosienet* ovat paljain silmin näkymättömiä eliöitä, jotka suotuisissa oloissa lisääntyvät sängen nopeasti, muodostaen selvästi näkyviä kasaumia, *bakteeripesäkkeitä*. Pesäkkeet ovat eri muotoisia- ja -värisiä, joten toisinaan jo näiden seikkojen perusteella voidaan ilman mikroskoopin apuakin erottaa eri lajit toisistaan.

Muoto (kuva 70). — Yksityisten bakteerien muoto on joko pallomainen (*kokki*), sauvamainen (*basilli*), kierteinen (*spirilli*) tai kaartunut sauva-



Kuva 70. Erilaisia bakteerimuotoja.

mainen (*vibrio*). Eräillä lajeilla on yksi tai useampia värekarvoja, jotka toimivat liikuntaeliminä bakteerien ollessa nesteessä.

Elämismahdollisuudet. — Bakteerien menestymiselle suotuisia olosuhteita tarjoavat kosteus, kohtuullinen lämpö (5° — 45° C) ja valon puute. Kuivassa bakteerien lisääntyminen lakkaa, ja ne kuolevat vähitellen. Mutta väliin ne voivat kestää kuivuuttakin vuosikausia. Lämmön aletessa pakkasasteiksi bakteerit eivät tosin aina kuole, mutta niiden lisääntyminen lakkaa. Ollessaan jonkin aikaa 80° — 100° C:n lämmössä bakteerit kuolevat. Useimmat eivät siedä auringon valoa, vaan kuolevat siinä, monet heikontuvat tavallisen päivänvalonkin vaikutuksesta.

Eräisiin aineisiin nähden (lysoli, lysoformi, formaliini, karboli, alkoholi, vetysuperoksidi, jodi) bakteerit ovat hyvin arkoja, minkä vuoksi näitä aineita käytetäänkin bakteerien hävittämiseen, *desinfioimiseen*.

Epädullisissa olosuhteissa ollessaan muutamit bakteerit muodostavat hyvin vastustuskykyisiä itiöitä, jotka parempiin olosuhteisiin jouduttuaan voivat vielä vuosienkin kuluttua uudelleen virotta ja muodostua bakteereiksi. Näin käy useinkin niiden jouduttua ihmisruumiiseen.

Tartuntatavat.

Pölytartunta. — Bakteerit eivät yleensä leijaile vapaasti ilmassa, vaan liittyvät hienoihin pölyhiukkasiin. Ulkoilman pöly ei tavallisesti ole vaarallista, koska auringonvalo vaikuttaa siinä oleviin bakteereihin joko kuolettavasti tai heikontavasti. Sen sijaan huoneen pölyssä bakteerit elävät pitkät ajat. Monet hyönteiset, ennen muita kärpäset kuljettavat myös bakteereja (kuva 71).

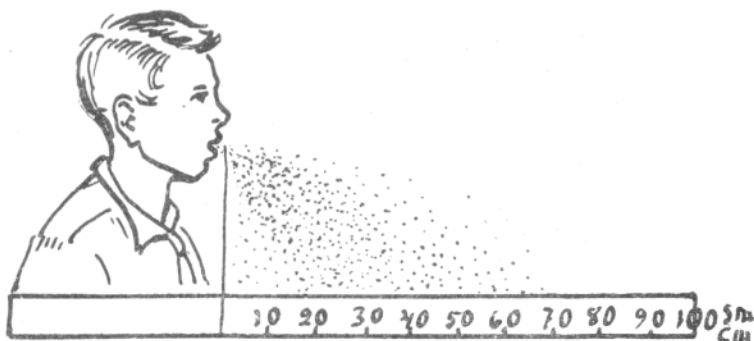


Kuva 71. Kärpäsen kynsi, johon on tarttunut ysköstä tuberkkelibasilleineen.

Pisaratartunta. — Hienon hienoissa pisaroissa leijailevat bakteerit silloin, kun joku henkilö (nuhainen, kurkku- tai keuhkotautinen) on aivastanut tai yskinyt suoraan ilmaan. Jopa puhuessa ja nauraessa suusta sinkoilee pieniä sylkipisaroita levittäen tartuntaa. Niiden kuivuttua bakteerit laskeutuvat maahan ja liittyvät siinä olevaan pölyyn (kuva 72).

Nestepisaroissa olevat bakteerit ovat hyvin elinvoimaisia, joten pisaratartunta on vaarallisempi kuin pölytartunta.

Ihminen tartunnan levittäjä. — Itse ihminen on yleisin tartunnan levittäjä, sillä hänessä on aina enemmän tai vähemmän bakteereja. Aina ne eivät



Kuva 72. Kuinka keuhkotautinen levittää tartuntaa yskimällä. Suurin osa pienistä, paljaalle silmälle näkymättömistä lima- ja nestepisaroista pysähtyy 30—35 cm:n päähän sairaan suusta, pienempi osa menee jopa 60—80 cm:n päähän, mutta ankarasti yskittäessä voi osa singota 1.5 metrin etäisyyteenkin.

suinkaan ole vaarallisia (esim. suolistossa olevat), mutta usein ihmisessä on myös taudin aiheuttajia, vaikka ne eivät tautia heti aiheutakaan. Vasta kun yksilön vastustuskyky on jostakin syystä alentunut, saavat bakteerit ylivallan ja tauti puhkeaa. Usein saattaa ihmisessä olla runsaasti bakteereja vielä hänen sairautensa jälkeenkin, jolloin henkilöä nimitetään *tartunnankantajaksi*. Hän on tällöin — usein aavistamattaankin — ympäristölleen vaarallinen. Esim. kurkkumädän tai lavantaudin levittäjänä voi olla henkilö, joka taudista toivuttuaankin on vielä tartunnankantaja.

Bakteerien kulikutiet. — Taudin aiheuttajat pääsevät ihmisruumiiseen ja myöskin poistuvat siitä ihon sekä hengitys-, ruoansulatus- ja sukupuolielimien kautta.

Täysin terve iho ei juuri laske taudin aiheuttajia lävitseen, mutta jo pienenkin naarmun kautta, joka ei ulotu edes verinahkaan asti, saattaa bakteereja päästä ruumiiseen. Ihosta ne joutuvat joko veri- tai imusuoniin ja niistä nestevirran mukana sisäelimiin.

Ihoon bakteerit joutuvat välillisesti tai välittömästi (kosketuksen kautta), jopa suoraan ilmastakin. Iho puolestaan (kädet) välittää usein tartunnan joko hengitys- tai ruoansulatuselimiin.

Hengityselimiin bakteerit joutuvat joko pöly- tai pisaratartunnan välityksellä. Ruoansulatuskanavaan ne kulkeutuvat ruoan ja juoman mukana. Mahanesteessä oleva suolahappo tappaa useimmat bakteerit, mutta jos niitä sattuu siitä selviämään elävinä, niin ne lisääntyvät sitten nopeasti emäksisessä suolen sisällössä. Ruokaan bakteereja pääsee usein karpästen kuljettamina kilometrienkin päästä. Veden mukana tulevat lavantaudin ja punataudin aiheuttajat. Maidosta taas voi saada tulirokon (lypsäjä on voinut olla tietämätön tulirokostaan) ja tuberkuloosin (lehmä on saattanut olla nystyrätautinen) aiheuttajia.

Enimmin bakteereja ruumiiseen tulee ehkä suun ja nielun kautta. Suusta ne pääsevät eteenpäin ensi sijassa rikkiäisten hampaiden kautta, ja nielu taas on limapintaisine rosoisuuksineen ja syvennyksineen mitä oivallisin bakteerien kiinnittymis- ja lisääntymispaikka. Nielusta bakteerit kulkeutuvat imusuonia pitkin muualle ruumiiseen. (Tautiaikoina yleensä, mutta varsinkin kulkutautien raivotessa, on sen vuoksi edullista usein huuhdella suuta ja kurkkua!)

Bakteerit poistuvat ihmisestä ihohilseen mukana (mm. rokkojen jälkeen) sekä ajoksien ja haavojen kautta. Suolistosta bakteerit poistuvat ulostusten, munuaisista virtsan sekä hengityselimistä ysköksien ja liman mukana.

Epidemia. — Kun jokin tarttuva tauti ravinnon välityksellä tai muusta syystä puhkeaa laajoissa piireissä yht'aikaa, sanotaan *epidemian* eli *kulkutaudin* olevan liikkeellä. Eräät vuodenajat ovat erityisen otollisia muutamien kulkutautien esiintymiselle.

Bakteerit ja ruumiin vastustuskyky. — Kun bakteerit tulevat ihmiseen, lisääntyvät ne nopeasti. Otollisessa maaperässä ollessaan ne voivat muuttua jopa alkuperäistä elinvoimaisemmiksikin. Eri-näisistä seikoista riippuu sitten taudin puhkeaminen. Jos tartunnan saanut on hyvin vastustuskykyinen, jos bakteereja on vähän tai jos ne ovat erikoisen heikkoja, niin elimistö kykenee puolustuskeinoillaan tuhoamaan bakteerit, joten tauti ei pääse puhkeamaan.

Ruumiilla on siis omat puolustuskeinonsa bakteereja vastaan (V luku). Moniin tauteihin nähden

puolustuskeinojen tehoa voidaan lisätä mm. ruumiin karraisulla ja aurinkokylvyillä sekä yleistä hyvinvointia kohottamalla. Yleistä taudin vastustamiskykyä alentavat taas vilustuminen, huono ravitsemustila (näлкиintyminen), yleinen väsymys ja rasittuneisuus sekä alkoholin nauttiminen.

B. Tautien ilmeneminen ja ehkäiseminen.

Taudin puhkeaminen ja kulku. — Tauti ei puhkea heti bakteerien tultua elimistöön. Ns. itämisäikana bakteerit voittavat vähitellen ruumiin puolustuskeinot. Itämisäika on eri taudeissa eri pitkä. Henkilö on sen kuluessa tavallisesti terve, mutta tuntee kuitenkin eräitä ennakko-oireita, kuten pään ja muun ruumiin särkyä, väsymystä ja ruokahaluttomuutta.

Bakteerit aikaansaavat taudin tavallisimmin siten, että ne muodostavat ns. bakteerimyrkkyjä, *toksiineja*, jotka leviävät veren mukana kaikialle ruumiiseen, vahingoittaen milloin sydäntä, milloin hermoja tai munuaisia (*jälkitaudit*).

Tarttuvan taudin puhkeamisen ulkonaisena tuntomerkkinä on kuumeen nousu, mikä alkaa vilunpuistatuksilla. Kuumeen määrä ilmaisee tavallisesti taudin ankaruuden. (Lapsilla korkea kuume ei kuitenkaan aina ole yhtä varoittava sairauden merkki kuin aikuisilla.) Kuumeen aikana ruumis taistelee bakteereita vastaan, kehittää asianomaisen taudin aiheuttajalle vastamyrkkyjä (*antitoksiineja*). On tauteja, jotka jättävät vereen vastamyrkkyä, niin että henkilön vastustuskyky näihin tauteihin nähden (*immuunisuus*) lisääntyy. Tällaisia tauteja ovat useimmat rokot, lavantauti, kolera, hinkkuskä ym. Toiset taudit sen sijaan näyttävät tekevän yksilön yhä herkemäksi sairastumaan niihin (esim. angiina ja influenssa).

Immunisointi. Sitä mukaa kuin tiede on selvittänyt mm. eri tautien bakteerit ja niiden synnyttämät antitoksiinit, on näin saatuja tietoja sovellettu tautien vastustamiseen, parantamiseen, jopa toteamiseenkin.

Ensimmäiseksi todettiin, että jos lehmän rokosta otettua ainetta istutettiin, s.o. *rokotettiin*, ihmiseen, syntyi istutuskohtaan lievä paikallinen isoarokkoa vastaava tauti. Tämä jätti häneen kuitenkin n. 10 vuotta kestävä vastustuskyvyn (immuunisuuden) isoarokkoa vastaan. Tällaista rokotusta sanotaan *aktiiviseksi immunisoinniksi*. Sen tapaista menetelmää käytetään myöskin vesikauhua vastaan.

Rokotus isoarokkoa vastaan on huomattavasti vähentänyt isorokkokuolleisuutta. Aikaisempien isorokkoepidemiaien aikoina tähän tautiin kuoli paljon

ihmisiä. Kuolleisuus oli 15—25 % koko kuolleisuudesta, kun se nyt vuodesta 1894 lähtien on ollut vain 0.03—0.5 %. Etupäässä yleisen rokotuksen ansiosta isorokko ei enää myöskään pääse yhä uudestaan leviämään kulkutaudiksi, kuten aikaisemmin oli laita.

Taudin aikana syntyneet antitoksiinit ovat veriherassa. Jos tällaista immuunია heraa eli seerumia ruiskutetaan henkilöön, tulee hankin immuuniksi, s. o. ruiske kykenee suojaamaan häntä asianomaisen bakteerin synnyttämiltä myrkyiltä, vieläpä parantamaankin, jos tauti on päässyt vasta alulle. Tällaisia seerumiruiskeita — passiivista immunisointia — käytetään nykyään suojelevana toimenpiteenä kulkutautien aikana (erikoisen hyvällä menestyksellä mm. kurkkumätää hoidettaessa).

Tartuntatautien vastustaminen. — Tärkeän osan yleisestä terveydenhoidosta muodostaa tartuntatautien levenemisen estäminen. Yhteiskunnalle on laadittu lakeja ja määräyksiä, jotka koskevat mm. suojelurokotusta isorokkoa vastaan, tiettyjen sairaiden pakollista eristämistä, tarttuvaan tautiin sairastuneen tai kuolleen viivyttelämättömää ilmoittamista terveydenhoitoviranomaisille, jotta nämä voisivat mm. ryhtyä asianomaisen kodin desinfioimiseen, sekä sellaisten henkilöiden pakollista karantenia eli eristystä, jotka saapuvat taudin saastuttamista maista.

Yhteiskunta tekee siis paljon taudin uhan vähentämiseksi. Mutta se ei saavuta päämääräänsä, jos yhteiskunnan jäsenet eivät toiminnallaan tue annettuja lakeja ja ohjeita, vaan rikkovat niitä. Yleensä on todettu, että mitä valveutuneempi yhteiskunnan jäsen on, sitä tarkemmin hän seuraa terveydenhoitomääräyksiä eikä tahallisesti levittele tautia, vaikka se olisi lievääkin laatua.

Henkilökohtaiset toimenpiteet tarttuvien tautien levenemisen ehkäisemiseksi rajoittuvat etupäässä kodin piiriin. Kun tauti on puhjennut, eristetään potilas heti mikäli mahdollista omaan huoneeseensa, jossa vain hoitaja käy. Potilaan huoneessa puhdistetaan joka päivä kaikki paikat, erittäinkin sairaan vuoteen ympäristö, lysoliveteen kostutetulla rievulla. Ovella pidetään lysolivesiastiaa käsien huuhtelua varten.

Tärkeintä on kuitenkin, että potilas omalta kohdaltaan on varovainen, varsinkin pikkulapsiin nähden, joiden vastustuskyky vielä on suhteellisen heikko.

Parhaita varokeinoja kulkutautien aikana on puhkaus. Siihen kuuluvat mm. käsien ahkera ja huolellinen pesu, sauna, puhtaas alusvaatteet, päällysvaatteiden tuulettaminen, raitis ilma huoneessa, pölyn perinpohjainen poistaminen sekä 3—5 kertaa päi-

vässä tapahtuva suun ja nielun huuhtominen esim. suolavedellä. Lisäksi on varottava vilustumista, vaikk'ei ulkona oleskelua saa suinkaan välttää. On nukuttava ja syötävä riittävästi uupumisen välttämiseksi.

Äkilliset tarttuvat taudit. — Näille taudeille on ominaista, että ne alkavat itämisajan jälkeen yhtäkkiä ja suhteellisen selvinä sekä kuumeennousun yhteydessä.

Angiina ja *kurkkumätä* esiintyvät nielurisoissa ja kurkussa. Näiden tartunta on välitöntä, mutta saattaa myöskin tapahtua vaatteiden, esineiden ja terveiden ihmisten välityksellä. Usein nämä taudit ovat niin toistensa kaltaisia, että ne vain bakteereja tutkimalla voidaan erottaa toisistaan. Kumpikin voi jättää jälkitauteja. Angiina aiheuttaa usein nivelreumatismin, sydäntaudin tai yleisen angiinamyrkytyksen.

Hinkuyskä ja *influenssa* sijoittuvat oireineen pääasiallisesti hengityselimiin ja siirtyvät henkilöstä toiseen enimmäkseen pisaratartunnan välityksellä.

Hinkuyskä alkaa näennäisesti aivan tavallisena yskänä, jolloin sairastunut jo levittää tartuntaa. Viikon parin kuluttua ilmenevät selvät hinkukohtaukset. Tauti voi kestää 2—5 jopa 6 kuukauttakin. Influenssa riehuu tavallisesti epidemioina kylmänä vuodenaikana. Eri epidemiat ovat hyvin erilaisia niin hyvin ankaruutensa kuin oireittensakin puolesta. Tavalliset oireet kohdistuvat hengityselimiin, mutta myös vatsaan ja suolistoon, joissa ne esiintyvät yleensä ripulina.

Hinkuyskä ja influenssa saavat usein aikaan keuhkokatarrin, keuhkokuumeen, jopa keuhkotuberkuloosinkin puhkeamisen. Liian aikainen nousu tautivuoteelta influenssan jälkeen on usein tuhoksi.

Rokot. Isoarokkoa lukuunottamatta rokot kuuluvat ns. lastentauteihin. Aikuinen sairastuu harvoin esim. tulirokkoon. Rokoille yhteistä on, että ne aiheuttavat erilaisia ihottumia ja että ne jättävät yleensä ruumiiseen immuunisuuden.

Vihuri (»punainen koira») ja *vesirokko* ovat yleensä aivan vaarattomia eivätkä aiheuta jälkitauteja kuten tuhka- ja tulirokko.

Tuhkarokon lisätauti on keuhkokatarrin, joka huomattavasti enentää taipumusta tuberkuloosin saantiin tai aiheuttaa salassa olleen tuberkuloosin puhkeamisen. Tuhkarokon jälkitauteja ovat korva-, rauhas- ja munuaistulehdukset.

Tuhkarokon alkuoireet ilmenevät jo 2—3 päivää ennen ihottumaa. Silloin lapsi on väsynyt, nuhainen, yskäinen, lievästi kuumeinen, ja erikoista on silmien vetistäminen sekä valonarkuus.

Tuhkarokkoepidemian aikana huomio on kiinnitettävä jo taudin alkuoireisiin, joitten ilmetessä koululaisen on jättävä kotiin, jotta tartunta ei pääsisi leviämään toisiin lapsiin. Tuhkarokko leviää näet jo tällä asteella ilma- ja kosketusteitse.

Tuhkarokko-ihottuman muodostavat pienet punaiset täplät, jotka laajenevat epäsäännöllisiksi läiskiksi. Ihottuman jälkeen ihosta lähtee hienoa hilsettä.

Tuhkarokkoisen on oltava koulusta poissa 3—4 viikkoo. Sairauden jälkeen puhdistetaan huone perin pohjin.

Tulirokko puhkeaa tavallisesti äkkiä ilman ennakko-oireita. Epidemian aikana on kuitenkin varovaisinta jäädä koulusta pois, jos kurkku on vähänkin kipeä ja punoittava. Tulirokkoinen on kaupungeissa ehdottomasti toimitettava sairaalaan, koska tulirokko leviää hänen koskettelemiensa esineitten ja hänen hoitajansa välityksellä. Missä sairaalaa ei ole, on potilas eristettävä hoitajineen omaan huoneescensa ja lääkärin antamia ohjeita on tarkoin noudatettava.

Tulirokon aiheuttajista tiedetään, että ne ovat hyvin sitkeähenkisiä. Vielä 1—2 vuoden kuluttuakin voi esim. saada tartunnan kirjoista, leluista yms., joita ei ole puhdistettu tulirokkoisen henkilön niitä käsiteltyä,

Tulirokko-ihottuma muuttaa koko ihon, kasvoja lukuunottamatta, tulipunaiseksi. Väliin tulirokko kuumeineen ja ihottumineen on niin lievää, että tauti on vaikeasti todettavissa. Varmana merkinä on kuitenkin aina pidettävä kuumeen jälkeen alkavaa hilseilyä ja kesimistä, jota kestää tavallisesti kuusi viikkoa. Varsinkin jalkapohjista ja kämmenistä iho lähtee suurina liuskoina. Juuri näissä ja hilseessä on tartunta-ainetta.

Tulirokkoa sairastavan tulee olla koulusta poissa 7—8 viikkoo.

Sairauden jälkeen, tai jos potilas on viety sairaalaan, on toimitettava kaikkien niiden huoneiden formalisointi, joissa sairas on

oleskellut. Hänen käsittelemänsä tavarat ja vaatteet desinfioidaan samalla tässä huoneessa tai muulla tavalla.

Lavantauti (tyyfus) ja *paratyfus* ovat suolistotauteja ja esiintyvät sekä yksityisinä tapauksina että myös epidemioina. Viimeksimainituissa tapauksissa tartunta-aine tavallisimmin leviää veden, maidon tai vihanneksien välityksellä. Maitoon ja vihanneksiin tartunta on voinut joutua siten, että maitoastioita tai vihanneksia on pesty saastuneella vedellä. Mutta myös kärpäset kuljettavat tätä tartunta-ainetta mihin ruokaan tahansa. Ruoassa lavantautibasillit elävät usein hyvinkin kauan. Siksi epidemian aikana on vältettävä keittämättömän veden, maidon, vihanneksien ja hedelmien käyttöä. Pesuvesikin on keitettävä. Lavantautia ja paratyffusta on usein vaikea erottaa ilman erikoisen tarkkoja tutkimuksia.

Lavantaudissa kuume pysyy väliin viikkokausia tasaisen korkeana ja ulostus on usein vetelää. Taudin ankaruus vaihtelee hyvin paljon eri yksilöillä. Ankarissa tapauksissa syntyy suolistoon pahoja haavoittumia, vieläpä puhkeamiakin, jotka aiheuttavat vatsakalvontulehduksen. Tauti vaatii siis ehdottomasti lääkärinhoitoa. Jos hoito laiminlyödään, niin tauti voi uusiutua entistään ankarampana.

Paratyfus on edellistä lievempi.

Rokotus näitä tauteja vastaan on hyvä suojakeino epidemian aikana, vaikkakin sen vaikutus kestää vain puoli vuotta.

Pitkälliset tarttuvat taudit alkavat usein salaa hiipien. Itse tauti on väliin pahempi, väliin parempi, kuumeinen tai ei.

Tässä yhteydessä puhutaan vain meillä yleisimmästä ja tuhoisimmasta tähän ryhmään kuuluvasta taudista, nim. **tuberkuloosista**.

C. Tuberkuloosi.

Tuberkelibasilli. — Vuonna 1882 saksalainen lääkäri Robert Koch julkaisi tulokset tutkimuksistaan, jotka olivat johtaneet tuberkkelibasillin keksimiseen.

Tuberkelibasilli menestyy parhaiten 30—40 asteen lämmössä, joten se meikäläisissä oloissa ei voi lisääntyä vapaassa luonnossa eikä huoneissakaan. Mutta se on erittäin sitkeähenkinen, pysyen elinvoimaisena yli kuusi kuukauttakin huoneen pimeissä ja kuivissa nurkissa. Välitöntä auringonvaloa tuberkelibasilli ei siedä, ja tavallinen päivänvalokin heikentää sitä,

Se, että suurin osa lapsista on jo varhaisina vuosinaan saanut tuberkkeli-tartunnan, osoittaa mm. sitä, että lapsia ei ole ymmärretty tai voitu eristää sairaitten omaisten parista, että kodissa, koulussa tai työpaikoissa on ollut joku tartunta-asteella oleva tuberkuloottinen henkilö, jonka taudista ei ole tiedetty, tai ettei sairas itse eivätkä muut ole ymmärtäneet tai välittäneet ryhtyä välttämättömiin varotoimenpiteisiin taudin uhan vähentämiseksi.

Tartunnansaantimahdollisuudet. — Tartunta on joko p i s a r a - tai p ö l y t a r t u n t a a.

Tartunnan laatu. Tartunnan saanti johtaa tavallisesti taudin puhkeamiseen, jos tartunta on jatkuvaa ja runsaana uusiutuvaa, eli h y ö k k ä v ä ä, jollaista se on avonaista tuberkuloosia sairastavan (yskivän keuhkotautisen) läheisyydessä ja ellei osata olla kaikin puolin varovaisia. Taudin alkuasteella ja silloin, kun kotiolot ja elämäntapa ovat täysin terveet, tartunta voi olla h i i p i v ä ä, tullen ruumiiseen vähitellen ja aika-ajoin. Eliministöllä on tällöin aikaa toipua basillien hyökkäyksen vaikutuksesta, syntyypä jonkin verran immuunisuuhtakin tuberkuloosia vastaan. Tämän kesto ja teho riippuvat sekä ulkonaisista että sisäisistä syistä ja ovat eri yksilöillä erilaiset, vieläpä samallakin henkilöllä vaihtelevat.

Tartuntaherkkyys. Mitä nuorempana lapsi joutuu olemaan tuberkuloottisen henkilön läheisyydessä (varsinkin vuotta nuorempana), sitä alttiimpi hän yleensä on sairastumaan tartunnasta, saapa usein kuolettavankin taudin. Iän lisääntyessä ruumiin vastustuskyky kasvaa, kunnes kehitysikäiset osoittavat jälleen olevansa herkkiä tälle taudille. Muistettakoon vielä, mitä tässä suhteessa on sanottu tuhkarokosta, hinkuyskästä ja influenssasta. Näiden lisäksi on ennen kaikkea mainittava k e u h k o p u s s i n t u l e h d u s (»vettä keuhkoissa»), joka n. 90 %:ssa on lopullisesti tuberkuloottinen.

Sairastumisalttiutta tuberkuloositartunnan johdosta lisää tietysti vielä ylenmääräinen yleisvoinnin alentuminen, johon voivat olla syynä monet muutkin taudit sekä niukka ja heikko ravinto, huonot asunto-olot, alkoholismi ym.

Usein puhutaan harhaanjohtavasti tuberkuloosin perinnöllisyydestä. Oikeampaa on puhua perinnöllisistä

taipumuksista siihen. Jos tuberkuloottisten vanhempain lapsi siirretään heti synnyttyään terveeseen ympäristöön, niin hän yleensä pysyy tuberkuloosista vapaana. *Tartunnan saanti on siis taudin ehdoton edellytys.*

Kuitenkin katsotaan joskus erikoisen ruumiinrakenteen, joka usein on perinnöllinen, tarjoavan otollisen maaperän taudin puhkeamiselle. Tällaisen ruumiinrakenteen tuntomerkkejä ovat litteä ja pitkä rintakehä (kylkiluiden kaaren muodostama kulma terävä), eteenpäin työntyneet olkapäät, ulkonevat lapaluut, kumara ryhti, heikot ja pienet lihakset, niukka rasvakerros sekä kalpea iho.

Tuberkelibasillin pääsytienä ruumiiseen ovat yleensä ruoansulatus- ja hengityselimet. Lapsiin basillit kulkeutuvat usein nielurisojen kautta ja pesiytyvät leukapielissä oleviin imurauhasiin. Suoliston kautta aikuiset saavat verraten harvoin tartunnan; lapset sen sijaan jonkin verran useammin (maidon välityksellä).

Lasten tuberkuloosimuodot. — Varsinainen keuhkotauti on pienokaisissa harvinainen. Sitä yleisempi on rauhas tuberkuloosi, joka voi olla kaulan, henkitorven ja sen haarojen tai suoliliepeen imurauhasissa. Ns. kirurgiseen tuberkuloosiin kuuluu nivelissä ja luissa esiintyvä tuberkuloosi (kyttyräselkä, jäykkä polvi- ja lonkkanivel). Risautainen eli skrofuloottinen lapsi on kalpea ja hänen silmänsä ovat valonarat ja veristelevät. Lapessa on alituisesti nuhaa. Kasvoissa ja muualla on ihottumaa ja rohtumaa.

Vielä mainittakoon ns. kyhmyruusu (punoittavat suurenpuoleiset kohoumat säärissä tai kyynärvarsissa sekä kuumetta), jota yleensä pidetään merkinä siitä, että potilas on saanut tuberkuloositartunnan.

Ihon tuberkuloosista mainittakoon lupus, joka tavallisimmin sijaitsee kasvoissa, runnellen nämä.

Keuhkotaudin varhaisoireet. Keuhkotauti on yleistauti, joka alkaa yleisvoimnin huonontumisella usein jo ennen kuin voidaan todeta selviä tuberkuloottisia muutoksia itse keuhkoissa. Sairasta alkaa väsyttää, mikä alentaa hänen työhaluaan ja -kykyään, hänen ruokahalunsa huononee, hän tulee ehkä kalpeammaksi ja entisestään huonomman näköiseksi. Painokin alkaa alentua. (Nämä oireet saattavat kuitenkin johtua muistakin syistä kuin tuberkuloositartunnasta.)

Jos varhaisasteella ryhdytään tarmokkaasti kohottamaan yleistilaa, estetään useimmissa tapauksissa taudin puhkeaminen.

Keuhkotaudin alkamisoireet. Varhaisoireisiin liittyvät sitten läheisesti itse taudin alkuoireet, joista tarkalla tutkimuksella jo voidaan päätellä itse taudin laatu. Usein viattomalta näyttävä kuiva »kurkunpäyskä», joka tavallisesti esiintyy aamuisin, jää huomaamattomaksi. Alkavan tuberkuloosin varmimpana merkinä on ysköslimassa ilmenevä veriviiru tai runsas verisyys. Usein esiintyy myös vilunpuistatuksia ja lievää kuumetta iltapäivisin; öisin se laskee, aiheuttaen hikoilun (yöhikoilu). Lisäksi voi olla pistoksia ja kipuja rinnassa, mutta aina ei niitä suinkaan ole.

Aikaisemmin luultiin, että keuhkotauti alkaa aina hiljaa hiipien, kuten edellä on selitetty. Mutta hyvin usein ja varsinkin kehitysiässä se alkaa äkkiä ja aivan tavallisin influenssanoirein, joten tautia luullaan pitkät ajat influenssaksi ja ihmetellään, kun kuume tosin alenee, mutta ei kokonaan lakkaa. Tällaisen kuumeen poismenoa ei saa jäädä odottamaan, vaan on annettava lääkärin heti ja sitten yhä toistuvasti tutkia keuhkoja, kunnes täysi selvyys on saatu.

Jos potilas alkuasteella saa asiaankuuluvaa hoitoa, niin hän useimmissa tapauksissa paranee.

Tuberkuloosi on siis parantuva.

Mutta että siihen maassamme joka vuosi kuolee keskimäärin yksi henkilö tuntia kohti, johtuu siitä, että tavallisesti liian myöhään alistutaan lääkärin tutkittavaksi ja pyritään parantolahoitoon. Tauti on siis koetettava saada selville mahdollisimman varhain ja pyrittävä sitten heti parantolahoitoon.

Taudin selvilleasaantia helpottaa varsinkin röntgentutkimus, johon on mahdollisuuksia useissa kaupungeissa.

Parantolaan menemisestä ei ole ainoastaan se etu, että parantumisen mahdollisuudet ovat suuret, vaan myös se, että potilas siellä saa tarpeellisen kasvatuksen. Parantolassa hän nim. tottuu sellaisiin elämäntapoihin, ettei hän enää parantolasta päästyäänkään ymmärtämättömänä levitä tartuntaa.

Tuberkuloosin uudelleen puhkeaminen. Moni pääsee terveenä parantolasta, mutta sairastuu ennemmin tai myöhemmin uudelleen tuberkuloosiin. Siinä tapauksessa hän useinkin on saanut uuden tartunnan. Mutta aina ei ole näin. Silloinkin, kun ensi asteen tuberkuloosi »paranee», voivat nim. tuberkkelibasilit säilyä jopa vuosikausia koteloituneina tuberkkelipesäkkeen ympärille muodostuneen kalkkikuoren sisään. Kun tällaisen henkilön yleistila lii karasituk-

sen tai jonkin taudin (influenssan, tuhkarokon ym. johdosta alenee), niin suojaava kuori tai myös arpeutunut kudος hajoaa ja basillit pääsevät veren sekä imunesteen mukana siirtymään toiseen paikkaan.

Parantolasta päässeen kohtalo. — Terveenä parantolasta päässyt henkilö ei ole tartuntavaarainen, vaikka häntä yleensä sellaisena pidetään. Jotta hän jatkuvasti säilyisi terveenä, pitäisi hänen päästä edullisiin olosuhteisiin. Niinpä varattoman henkilön pitäisi välttämättä saada sopivaa työtä, sillä työttömyys johtaa nälkään, huonoihin asunto-oloihin ja mielenmasennukseen, jotka ovat uusia taudin puhkeamisen edellytyksiä.

Tuberkuloottinen kotiloissaan. — Joskin parantolahoito on edullisin, voidaan keuhkotautista ja muita tuberkuloottisia pitää kotonakin. Keuhkotautiselle varataan mikäli mahdollista ilmava ja aurinkoinen huone. Huonekalujen tulee olla sellaisia, että niitä voi kostealla rievulla pyyhkiä. Huonetta ja vuodevaatteita on paljon tuuletettava ja ikkunaa on pidettävä, mikäli mahdollista, yötä päivää ainakin raollaan.

Lapset eivät saa käydä tässä huoneessa, eivätkä yleensäkään olla missään tekemisissä potilaan kanssa.

Jos potilas ei voi saada omaa huonetta, eristetään hänen vuoteensa verhoilla muusta huoneesta ja kaikki muut vuoteet sijoitetaan mahdollisimman kauas. Koko koti pidetään niin puhtaana kuin suinkin.

Potilaalla tulee olla omat ruokailuastiat, jotka pestään kiehuvalle soodavedellä ja pidetään erossa muista astioista.

Hänen omakohtaiseen varovaisuuteensa kuuluu ennen kaikkea siisteys ja puhtaus. Vallankin tehostettakoon käsien pesua ja suun huuhtelua. Samoin hän ei saa yskiä eikä aivastella suutaan peittämättä, kaikkein vähimmin ruokapöytään päin, mikä muutenkin on sopimatonta. Ysköksien kokoamista varten hänellä tulee olla sylkikuppi tai pullo. Yskökset poltetaan.

Keuhkotautisen nenäliinat, lakanat ym. pesuvaatteet säilytetään erikoisessa tiiviissä pussissa pesuun asti. Ennen pesua pussia sisältöineen liotetaan lysolivedessä neljä tuntia. Potilaan muita vaatteita ei koskaan saa lainata kenellekään eikä kuoleman jälkeen luovuttaa (esim. huutokaupassa) muille, ennen kuin kaikki on perin pohjin puhdistettu. Kaikki vähäarvoinen on silloin paras polttaa.

Potilaan yksityishoidon määrää lääkäri. Jos kaikkia näitä ja lääkärin antamia määräyksiä huolellisesti noudatetaan, tuberkuloositartunnan vaara ei kotiloissaakaan ole aikuiselle varsin suuri. Sen sijaan pienet lapset on paras toimittaa terveellisempään ympäristöön.

Taistelu tuberkuloosia vastaan. — Koska aniharva välttyy saamasta tuberkuloositartuntaa, on siis jokaisen varustauduttava tätä vaaraa vastaan kohottamalla ennen kaikkea yleistä vastustuskykyään. Tähän johtavat seuraavat keinot:

- 1) *puhtaus*, joka on ulotettava myöskin ympäristöön,
- 2) *runsas, voimakas ja monipuolinen sekä varsinkin vitamiinipitoinen ravinto*,
- 3) *ruumiin karaiseminen* ennen selostetulla tavalla ja varsinkin *aurinkokylvyillä*,
- 4) *liikuntakasvatuksen eri alat*, varsinkin *ulkoilu* kaikkine eri muotoineen,
- 5) sellaisten *elintapojen* (yövalvonnan, liikarasiituksen) ja *aineitten* (alkoholin ja tupakan) *välttäminen*, jotka *alentavat yleisvointia sekä luontaista taudinvastustuskykyä*.

Ei riitä, että hankkii itselleen tiedot, miten voi välttyä tuberkuloosituholta. *Lisäksi on jokaisen kasvatettava itsensä toteuttamaan annettuja ohjeita, niin että ne muuttuvat jokapäiväisiksi tottumuksiksi*, joiden rikkominen aikaansaa suorastaan syyllisyyden tunnon.